

PCT/JP 2004/011678

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

06.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   8 月   8 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 2 8 9 7 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 2 8 9 7 6 9 ]

出   願   人            松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

REC'D 24 SEP 2004

WIPO

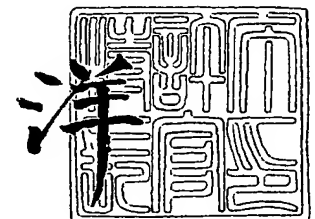
PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   9 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2131150360  
【提出日】 平成15年 8月 8日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H04N 5/92  
H04N 5/85

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 伊藤 正紀

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 岡内 理

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 中村 正

【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100101683  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 奥田 誠司

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 082969  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0011136

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数の M P E G 2 システム規格の符号化データを一つのデータファイルとして記録する際に、所定の長さのオーディオデータを前記データファイルと関連付けて記録するデータ処理装置。

**【請求項 2】**

複数の M P E G 2 システム規格の符号化データを含んだデータファイルと、前記データファイルに関連付けられたオーディオデータとを読み込み、前記符号化データを再生する際に、前記符号化データの無音区間においては、前記データファイルに関連付けられたオーディオデータを再生するデータ処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】データ処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク等の記録媒体に動画ストリームのストリームデータを記録するデータ処理装置および方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

映像データを低いビットレートで圧縮し符号化する種々のデータストリームが規格化されている。そのようなデータストリームの例として、MPEG2システム規格(ISO/IEC 13818-1)のシステムストリームが知られている。システムストリームは、プログラムストリーム(PS)、トランスポートストリーム(TS)、およびPESストリームの3種類を包含する。

【0003】

近年、新たにMPEG4システム規格(ISO/IEC 14496-1)のデータストリームを規定する動きが進んでいる。MPEG4システム規格のフォーマットでは、MPEG2映像ストリームまたはMPEG4映像ストリームを含む映像ストリーム、および、各種音声ストリームが多重化され、動画ストリームのデータとして生成される。さらにMPEG4システム規格のフォーマットでは付属情報が規定される。付属情報と動画ストリームとは1つのファイル(MP4ファイル)として規定される。MP4ファイルのデータ構造は、Apple(登録商標)社のクイックタイム(QuickTime)ファイルフォーマットをベースにして、そのフォーマットを拡張して規定されている。なお、MPEG2システム規格のシステムストリームには、付属情報(アクセス情報、特殊再生情報、記録日時等)を記録するデータ構造は規定されていない。MPEG2システム規格では、付属情報はシステムストリーム内に設けられているからである。

【0004】

映像データおよび音声データは、従来、磁気テープに記録されることが多かった。しかし、近年は磁気テープに代わる記録媒体として、DVD-RAM、MO等に代表される光ディスクが注目を浴びている。

【0005】

図1は、従来のデータ処理装置350の構成を示す。データ処理装置350は、DVD-RAMディスクにデータストリームを記録し、DVD-RAMディスクに記録されたデータストリームを再生することができる。データ処理装置350は、映像信号入力部300および音声信号入力部302において映像データ信号および音声データ信号を受け取り、それぞれMPEG2圧縮部301に送る。MPEG2圧縮部301は、映像データおよび音声データを、MPEG2規格および/またはMPEG4規格に基づいて圧縮符号化し、MP4ファイルを生成する。より具体的に説明すると、MPEG2圧縮部301は、映像データおよび音声データをMPEG2ビデオ規格に基づいて圧縮符号化して映像ストリームおよび音声ストリームを生成した後で、さらにMPEG4システム規格に基づいてそれらのストリームを多重化してMP4ストリームを生成する。このとき、記録制御部341は記録部320の動作を制御する。連続データ領域検出部340は、記録制御部341の指示によって、論理ブロック管理部343で管理されるセクタの使用状況を調べ、物理的に連続する空き領域を検出する。そして記録部320は、ピックアップ330を介してMP4ファイルをDVD-RAMディスク331に書き込む。

【0006】

図2は、MP4ファイル20のデータ構造を示す。MP4ファイル20は、付属情報21および動画ストリーム22を有する。付属情報21は、映像データ、音声データ等の属性を規定するアトム構造23に基づいて記述されている。図3は、アトム構造23の具体例を示す。アトム構造23は、映像データおよび音声データの各々について、独立してフレーム単位のデータサイズ、データの格納先アドレス、再生タイミングを示すタイムスタ

ンプ等の情報が記述されている。これは映像データおよび音声データが、それぞれ別個のトラックアトムとして管理されていることを意味する。

#### 【0007】

図2に示すMP4ファイルの動画ストリーム22には、映像データおよび音声データがそれぞれ1つ以上のフレーム単位で配置され、ストリームを構成している。例えば動画ストリームがMP EG 2規格の圧縮符号化方式を利用して得られたとすると、動画ストリームには、複数のGOPが規定されている。GOPは、単独で再生され得る映像フレームであるIピクチャと、次のIピクチャまでのPピクチャおよびBピクチャを含む複数の映像フレームをまとめた単位である。動画ストリーム22の任意の映像フレームを再生するとき、まず動画ストリーム22内のその映像フレームを含むGOPが特定される。

#### 【0008】

なお、以下では、図2のMP4ファイルのデータ構造に示すように、動画ストリームと付属情報とを有する構造のデータストリームを「MP4ストリーム」と称する。

#### 【0009】

図4は、動画ストリーム22のデータ構造を示す。動画ストリーム22は、映像トラックと音声トラックとを含み、各トラックには識別子(TrackID)が付されている。トラックは各1つ存在するとは限らず、途中でトラックが切り替わる場合もある。図5は、途中でトラックが切り替わった動画ストリーム22を示す。

#### 【0010】

図6は、動画ストリーム22とDVD-RAMディスク331の記録単位(セクタ)との対応を示す。記録部320は、動画ストリーム22をDVD-RAMディスクにリアルタイムで記録する。より具体的には、記録部320は、最大記録レート換算で11秒分以上の物理的に連続する論理ブロックを1つの連続データ領域として確保し、この領域へ映像フレームおよび音声フレームを順に記録する。連続データ領域は、各々が32kバイトの複数の論理ブロックから構成され、論理ブロックごとに誤り訂正符号が付与される。論理ブロックはさらに、各々が2kバイトの複数のセクタから構成される。なお、データ処理装置350の連続データ領域検出部340は、1つの連続データ領域の残りが最大記録レート換算で3秒分を切った時点で、次の連続データ領域を再び検出する。そして、1つの連続データ領域が一杯になると、次の連続データ領域に動画ストリームを書き込む。MP4ファイル20の付属情報21も、同様にして確保された連続データ領域に書き込まれる。

#### 【0011】

図7は、記録されたデータがDVD-RAMのファイルシステムにおいて管理されている状態を示す。例えばUDF(Universal Disk Format)ファイルシステム、またはISO/IEC 13346 (Volume and file structure of write-once and rewritable media using non-sequential recording for information interchange) ファイルシステムが利用される。図7では、連続して記録された1つのMP4ファイルがファイル名MOV0001.MP4として記録されている。このファイルは、ファイル名およびファイルエントリの位置が、FID(File Identifier Descriptor)で管理されている。そして、ファイル名はファイル・アイデンティファイア欄にMOV0001.MP4として設定され、ファイルエントリの位置は、ICB欄にファイルエントリの先頭セクタ番号として設定される。

#### 【0012】

なお、UDF規格はISO/IEC 13346規格の実装規約に相当する。また、DVD-RAMドライブを1394インタフェースおよびSBP-2(Serial Bus Protocol)プロトコルを介してコンピュータ(PC等)へ接続することにより、UDFに準拠した形態で書きこんだファイルをPCからも1つのファイルとして扱うことができる。

#### 【0013】

ファイルエントリは、アロケーションディスクリプタを使ってデータが格納されている連続データ領域(CDA:Contiguous Data Area) a、b、cおよびデータ領域dを管理

する。具体的には、記録制御部 3 4 1 は、MP 4 ファイルを連続データ領域 a へ記録している最中に不良論理ブロックを発見すると、その不良論理ブロックをスキップして連続データ領域 b の先頭から書き込みを継続する。次に、記録制御部 3 4 1 が MP 4 ファイルを連続データ領域 b へ記録している最中に、書き込みができない PC ファイルの記録領域の存在を検出したときには、連続データ領域 c の先頭から書き込みを継続する。そして、記録が終了した時点でデータ領域 d に付属情報 2 1 を記録する。この結果、ファイル V R \_ M O V I E . V R O は連続データ領域 a、b、c、d から構成される。

#### 【0014】

図 7 に示すように、アロケーションディスクリプタ a、b、c、d が参照するデータの開始位置は、セクタの先頭に一致する。そして、最後尾のアロケーションディスクリプタ d 以外のアロケーションディスクリプタ a、b、c が参照するデータのデータサイズは 1 セクタの整数倍である。このような記述規則は予め規定されている。

#### 【0015】

MP 4 ファイルを再生するとき、データ処理装置 3 5 0 は、ピックアップ 3 3 0 および再生部 3 2 1 を経由して受け取った動画ストリームを取り出し、MPEG 2 復号部 3 1 1 で復号して映像信号と音声信号を生成し、映像信号出力部 3 1 0 および音声信号出力部 3 1 2 から出力する。DVD-RAM ディスクからのデータの読み出しと読み出したデータの MPEG 2 復号部 3 1 1 への出力は同時に行われる。このとき、データの出力速度よりもデータの読出速度を大きくし、再生すべきデータが不足しないように制御する。したがって、連続してデータを読み出し、出力を続けると、データ読み出し速度とデータ出力速度との差分だけ出力すべきデータを余分に確保できることになる。余分に確保できるデータをピックアップのジャンプによりデータ読み出しが途絶える間の出力データとして使うことにより、連続再生を実現することができる。

#### 【0016】

具体的には、DVD-RAM ディスク 3 3 1 からのデータ読み出し速度が 1 1 M b p s、MPEG 2 復号部 3 1 1 へのデータ出力速度が最大 8 M b p s、ピックアップの最大移動時間が 3 秒とすると、ピックアップ移動中に MPEG 2 復号部 3 1 1 へ出力するデータ量に相当する 2 4 M ビットのデータが余分な出力データとして必要になる。このデータ量を確保するためには、8 秒間の連続読み出しが必要になる。すなわち、2 4 M ビットをデータ読み出し速度 1 1 M b p s とデータ出力速度 8 M b p s の差で除算した時間だけ連続読み出しする必要がある。

#### 【0017】

したがって、8 秒間の連続読み出しの間に 8 8 M ビット分、すなわち 1 1 秒分の出力データを読み出すことになるので、1 1 秒分以上の連続データ領域を確保することで、連続データ再生を保証することが可能となる。

#### 【0018】

なお、連続データ領域の途中には、数個の不良論理ブロックが存在していてもよい。ただし、この場合には、再生時にかかる不良論理ブロックを読み込むのに必要な読み出し時間を見越して、連続データ領域を 1 1 秒分よりも少し多めに確保する必要がある。

#### 【0019】

記録された MP 4 ファイルを削除する処理を行う際には、記録制御部 3 4 1 は記録部 3 2 0 および再生部 3 2 1 を制御して所定の削除処理を実行する。MP 4 ファイルは、付属情報部分に全フレームに対する表示タイミング（タイムスタンプ）が含まれる。したがって、例えば動画ストリーム部分の途中を部分的に削除する際には、タイムスタンプに関しては付属情報部分のタイムスタンプのみを削除すればよい。なお、MPEG 2 システムストリームでは、部分削除位置において連続性を持たせるために動画ストリームを解析する必要がある。タイムスタンプがストリーム中に分散しているからである。

#### 【0020】

MP 4 ファイルフォーマットの特徴は、映像・音声ストリームの映像フレームまたは音声フレームを、ひとつの集合として記録する点にある。同時に、国際標準としては初めて

、各フレームへのランダムアクセスを可能とするアクセス情報を規定している。アクセス情報はフレーム単位で設けられ、例えばフレームサイズ、フレーム周期、フレームに対するアドレス情報を含む。すなわち、映像フレームに対しては表示時間にして1/30秒ごと、音声フレームに対しては、例えば、AC-3音声の場合であれば合計1536個のサンプルを1単位（すなわち1音声フレーム）とし、単位ごとにアクセス情報が格納される。これにより、例えば、ある映像フレームの表示タイミングを変更したい場合には、アクセス情報の変更のみで対応でき、映像・音声ストリームを必ずしも変更する必要がない。このようなアクセス情報の情報量は1時間当たり約1Mバイトである。

#### 【0021】

アクセス情報の情報量に関連して、例えば非特許文献1によれば、DVDビデオレコーディング規格のアクセス情報に必要な情報量は1時間当たり70キロバイトである。DVDビデオレコーディング規格のアクセス情報の情報量は、MP4ファイルの付属情報に含まれるアクセス情報の情報量の10分の1以下である。図8はDVDビデオレコーディング規格のアクセス情報として利用されるフィールド名と、フィールド名が表すピクチャ等との対応関係を模式的に示す。図9は、図8に記載されたアクセス情報のデータ構造、データ構造に規定されるフィールド名、その設定内容およびデータサイズを示す。

#### 【0022】

また、例えば特許文献1に記載されている光ディスク装置は、映像フレームを1フレーム単位ではなく1GOP単位で記録し、同時に音声フレームを1GOPに相当する時間長で連続的に記録する。そして、GOP単位でアクセス情報を規定する。これによりアクセス情報に必要な情報量を低減している。

【特許文献1】特開2001-94933号公報（第3図）

【非特許文献1】「リライタブル／再記録可能なディスクのためのDVD規格パート3 ビデオレコーディング規格 バージョン1.1」, DVDフォーラム発行, VR4, p.31～35

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0023】

また、MP4ファイルは、MPEG2ビデオ規格に基づいて動画ストリームを記述しているものの、MPEG2システム規格のシステムストリームと互換性がない。よって、現在PC等で用いられているアプリケーションの動画編集機能を利用して、MP4ファイルを編集することはできない。多くのアプリケーションの編集機能は、MPEG2システム規格の動画ストリームを編集の対象としているからである。また、MP4ファイルの規格には、動画ストリーム部分の再生互換性を確保するためのデコーダモデルの規定も存在しない。これでは、現在極めて広く普及しているMPEG2システム規格に対応したソフトウェアおよびハードウェアを全く活用できない。

#### 【0024】

また、動画ファイルの好みの再生区間をピックアップして、さらにそれを組み合わせてひとつの作品を作成するプレイリスト機能が実現されている。このプレイリスト機能は、記録済みの動画ファイルを直接編集しない、仮想的な編集処理を行うのが一般的である。MP4ファイルの場合、プレイリストもMovie Atomを記述することにより実現される。MP4ファイルではプレイリストを作成する場合に、再生区間のストリーム属性が同一であれば同じSample Description Entryが使用され、これによりSample Description Entryの冗長性を抑えることができる。ところが、この特徴により例えばシームレス再生を保証するシームレスなプレイリストを記述する場合に、再生区間ごとのストリーム属性情報を記述することが困難だった。

#### 【0025】

本発明の目的は、アクセス情報の情報量が小さく、かつ、従来のフォーマットに対応するアプリケーション等でも利用可能なデータ構造を提供すること、そのデータ構造に基づく処理が可能なデータ処理装置等を提供すること、および、音声のシームレス再生を保証

することである。

【課題を解決するための手段】

【0026】

本発明によるデータ処理装置は、複数のMPEG2システム規格の符号化データの一つのデータファイルとして記録する際に、所定の長さのオーディオデータを前記データファイルと関連付けて記録する。

【0027】

さらに本発明による他のデータ処理装置は、複数のMPEG2システム規格の符号化データを含んだデータファイルと、前記データファイルに関連付けられたオーディオデータとを読み込み、前記符号化データを再生する際に、前記符号化データの無音区間においては、前記データファイルに関連付けられたオーディオデータを再生する。

【0028】

本発明によるさらに他のデータ処理装置は、映像データおよび音声データを受け取る受信部と、受け取った前記映像データおよび前記音声データを符号化して、MPEG2システム規格の符号化データを生成する圧縮部と、前記符号化データを参照する参照情報、および、前記符号化データのビデオオブジェクトユニット（VOBU）をサンプル単位とし、前記サンプル単位の属性を記述した属性情報を含む付属情報を生成する付属情報生成部と、前記符号化データをデータファイルとして記録媒体に記録し、前記付属情報を付属情報ファイルとして前記記録媒体に記録する記録部とを備えている。前記符号化データは、前記付属情報ファイルおよび前記MPEG2システム規格のいずれに基づいても復号化することが可能である。

【0029】

ある好ましい実施形態において、前記参照情報は、前記記録媒体に記録された前記データファイルのファイル名および格納位置を示している。

【0030】

ある好ましい実施形態において、前記圧縮部は、複数の符号化データを生成し、前記付属情報生成部は、前記複数の符号化データの各々を参照する前記参照情報を生成する。

【0031】

ある好ましい実施形態において、前記圧縮部は、複数の符号化データを生成し、前記付属情報生成部は、前記複数の符号化データを連続的に配列して1つのストリームデータを生成し、再生タイミングごとの符号化データのデータサイズが一定でない場合の符号化データの記録位置を特定する位置情報をさらに記述した付属情報を生成する。

【0032】

ある好ましい実施形態において、前記圧縮部は、MPEG2プログラムストリームおよびMPEG2トランスポートストリームの一方に準拠した符号化データを生成する。

【0033】

ある好ましい実施形態において、前記付属情報生成部は、前記符号化データのうち、前記音声データに対応する符号化音声データの音声フレームを、さらに他のサンプル単位として前記属性情報に記述する。

【0034】

ある好ましい実施形態において、前記圧縮部は、第1～第3のデータファイルを生成し、前記第2のデータファイルは、前記第1のデータファイルの符号化データと前記第3のデータファイルの符号化データとを時間的に連続して復号するために必要なフレームデータを含む。

【0035】

ある好ましい実施形態において、付属情報生成部は、MP4フォーマットにしたがって記述された付属情報ファイルを生成する。

【0036】

ある好ましい実施形態において、付属情報生成部は、QuickTimeフォーマットにしたがって記述された付属情報ファイルを生成する。



## 【0037】

本発明のストリームデータは、データファイルに含まれる符号化データと、付属情報ファイルに含まれる付属情報とによって構成される。前記符号化データは、映像データおよび音声データがMPEG2システム規格にしたがって符号化され、かつ、前記付属情報および前記MPEG2システム規格のいずれに基づいても復号化することが可能である。前記付属情報は、前記符号化データを参照する参照情報および前記符号化データのビデオオブジェクトユニット（VOBU）をサンプル単位として前記サンプル単位の属性を記述した属性情報を含む。本発明の記録媒体には、上述のストリームデータが記録されている。

## 【0038】

本発明の他のデータ処理装置は、上述のストリームデータから前記付属情報ファイルを読み出し、さらに制御信号に基づいて前記データファイルを読み出す再生部と、前記付属情報ファイルの前記付属情報に規定される前記参照情報に基づいて、前記データファイルの読み出しを指示する信号を前記制御信号として生成する再生制御部と、読み出された前記データファイルの符号化データおよび前記付属情報を受け取り、前記付属情報に含まれる前記属性情報に基づいて、前記符号化データから前記映像データおよび前記音声データを復号する復号部と、復号された前記映像データおよび前記音声データを出力する出力部とを備えている。

## 【0039】

本発明のデータ記録方法は、映像データおよび音声データを受け取るステップと、受け取った前記映像データおよび前記音声データを符号化して、MPEG2システム規格の符号化データを生成するステップと、前記符号化データを参照する参照情報、および、前記符号化データのビデオオブジェクトユニット（VOBU）をサンプル単位とし、前記サンプル単位の属性を記述した属性情報を含む付属情報を生成するステップと、前記符号化データをデータファイルとして記録媒体に記録し、前記付属情報を付属情報ファイルとして前記記録媒体に記録するステップと、を包含する。前記符号化データは、前記付属情報ファイルおよび前記MPEG2システム規格のいずれに基づいても復号化することが可能である。

## 【0040】

本発明のデータ記録プログラムは、データ処理装置において実行可能なコンピュータプログラムである。データ記録プログラムは、映像データおよび音声データを受け取るステップと、受け取った前記映像データおよび前記音声データを符号化して、MPEG2システム規格の符号化データを生成するステップと、前記符号化データを参照する参照情報、および、前記符号化データのビデオオブジェクトユニット（VOBU）をサンプル単位とし、前記サンプル単位の属性を記述した属性情報を含む付属情報を生成するステップと、前記符号化データをデータファイルとして記録媒体に記録し、前記付属情報を付属情報ファイルとして前記記録媒体に記録するステップと、を包含する。前記符号化データは、前記付属情報ファイルおよび前記MPEG2システム規格のいずれに基づいても復号化することが可能である。

## 【0041】

本発明のデータ再生方法は、上述のストリームデータから前記付属情報ファイルを読み出すステップと、前記付属情報ファイルの前記付属情報に規定される前記参照情報に基づいて、前記データファイルの読み出しを指示する制御信号を生成するステップと、前記制御信号に基づいて前記データファイルを読み出すステップと、読み出された前記データファイルの符号化データおよび前記付属情報を受け取り、前記付属情報に含まれる前記属性情報に基づいて、前記符号化データから前記映像データおよび前記音声データを復号するステップと、復号された前記映像データおよび前記音声データを出力するステップとを包含する。

## 【0042】

本発明のデータ再生プログラムは、データ処理装置において実行可能なコンピュータプログラムである。データ再生プログラムは、上述のストリームデータから前記付属情報フ

ファイルを読み出すステップと、前記付属情報ファイルの前記付属情報に規定される前記参照情報に基づいて、前記データファイルの読み出しを指示する制御信号を生成するステップと、前記制御信号に基づいて前記データファイルを読み出すステップと、読み出された前記データファイルの符号化データおよび前記付属情報を受け取り、前記付属情報に含まれる前記属性情報に基づいて、前記符号化データから前記映像データおよび前記音声データを復号するステップと、復号された前記映像データおよび前記音声データを出力するステップとを包含する。

#### 【0043】

本発明のさらに他のデータ処理装置は、映像データおよび音声データを受け取る受信部と、受け取った前記映像データおよび前記音声データを所定の符号化形式で符号化して、前記映像データに対応するデータと前記音声データに対応するデータとがインターリーブされた符号化データを生成する圧縮部と、付属情報を生成する付属情報生成部であって、前記付属情報は、符号化データを参照する参照情報およびサンプル単位の属性を記述した属性情報を含む付属情報生成部とを備えている。前記サンプルは、前記映像データの再生時間に基づいて構成された前記符号化データの集合であり、前記符号化データは、前記付属情報に基づく復号化、および、前記所定の符号化方式に対応する復号化方式のいずれに基づいても復号化することが可能である。

#### 【発明の効果】

#### 【0044】

本発明によれば、付属情報のデータ構造をISO規格に準拠させて現在の最新の規格に適合しつつ、従来のフォーマットと同等のデータストリームのデータ構造およびそのようなデータ構造に基づいて動作するデータ処理装置を得ることができる。データストリームは従来のフォーマットにも対応するので、既存のアプリケーション等もデータストリームを利用できる。よって既存のソフトウェアおよびハードウェアを有効に活用できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0045】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

#### 【0046】

図10は、本発明によるデータ処理を行うポータブルビデオコーダ10-1、ムービーレコーダ10-2およびPC10-3の接続関係を示す。

#### 【0047】

ポータブルビデオコーダ10-1は、付属のアンテナを利用して放送番組を受信し、放送番組を動画圧縮してMP4ストリームを生成する。ムービーレコーダ10-2は、映像を録画するとともに、映像に付随する音声を録音し、MP4ストリームを生成する。MP4ストリームでは、映像・音声データは、所定の圧縮符号化方式によって符号化され、本発明によるデータ構造にしたがって記述されている。ポータブルビデオコーダ10-1およびムービーレコーダ10-2は、生成したMP4ストリームをDVD-RAM等の記録媒体131に記録し、またはIEEE1394、USB等のデジタルインターフェースを介して出力する。なお、ポータブルビデオコーダ10-1、ムービーレコーダ10-2等はより小型化が必要とされているため、記録媒体131は直径8cmの光ディスクに限られず、それよりも小径の光ディスク等であってもよい。

#### 【0048】

PC10-3は、記録媒体または伝送媒体を介してMP4ストリームを受け取る。各機器がデジタルインターフェースを介して接続されていると、PC10-3は、ムービーレコーダ10-2等を外部記憶装置として制御して、各機器からMP4ストリームを受け取ることができる。

#### 【0049】

PC10-3が本発明によるMP4ストリームの処理に対応したアプリケーションソフトウェア、ハードウェアを有する場合には、PC10-3は、MP4ファイル規格に基づくMP4ストリームとしてMP4ストリームを再生することができる。一方、本発明によ

るMP4ストリームの処理に対応していない場合には、PC10-3は、MPEG2システム規格に基づいて動画ストリーム部分を再生することができる。なお、PC10-3はMP4ストリームの部分削除等の編集に関する処理を行うこともできる。本明細書においては「再生」という語は編集に関する処理を含む。以下では、図10のポータブルビデオコード10-1、ムービーレコード10-2およびPC10-3を「データ処理装置」と称して説明する。

#### 【0050】

図11は、データ処理装置10における機能ブロックの構成を示す。以下では、本明細書では、データ処理装置10は、MP4ストリームの記録機能と再生機能の両方を有するとして説明する。具体的には、データ処理装置10は、MP4ストリームを生成して記録媒体131に書き込むことができ、かつ、記録媒体131に書き込まれたMP4ストリームを再生することができる。記録媒体131は例えばDVD-RAMディスクであり、以下、「DVD-RAMディスク131」と称する。

#### 【0051】

まず、データ処理装置10のMP4ストリーム記録機能を説明する。この機能に関連する構成要素として、データ処理装置10は、映像信号入力部100と、MPEG2-PS圧縮部101と、音声信号入力部102と、付属情報生成部103と、記録部120と、光ピックアップ130と、記録制御部141とを備えている。

#### 【0052】

映像信号入力部100は映像信号入力端子であり、映像データを表す映像信号を受け取る。音声信号入力部102は音声信号入力端子であり、音声データを表す音声信号を受け取る。例えば、ポータブルビデオコード10-1（図10）の映像信号入力部100および音声信号入力部102は、それぞれチューナ部（図示せず）の映像出力部および音声出力部と接続され、それぞれから映像信号および音声信号を受け取る。また、ムービーレコード10-2（図10）の映像信号入力部100および音声信号入力部102は、それぞれカメラのCCD（図示せず）出力およびマイク出力から映像信号および音声信号を受け取る。

#### 【0053】

MPEG2-PS圧縮部（以下「圧縮部」と称する）101は、映像信号および音声信号を受け取ってMPEG2システム規格のMPEG2プログラムストリーム（以下、「MPEG2-PS」と称する）を生成する。生成されたMPEG2-PSは、MPEG2システム規格に基づいて、ストリームのみに基づいて復号することができる。MPEG2-PSの詳細は後述する。

#### 【0054】

付属情報生成部103は、MP4ストリームの付属情報を生成する。付属情報は、参照情報および属性情報を含む。参照情報は、圧縮部101により生成されたMPEG2-PSを特定する情報であって、例えばMPEG2-PSが記録される際のファイル名およびDVD-RAMディスク131上の格納位置である。一方、属性情報は、MPEG2-PSのサンプル単位の属性を記述した情報である。「サンプル」とは、MP4ファイル規格の付属情報に規定されるサンプル記述アトム（Sample Description Atom；後述）における最小管理単位であり、サンプルごとのデータサイズ、再生時間等を記録している。1サンプルは、例えばランダムにアクセスすることが可能なデータ単位である。換言すれば、属性情報とはサンプルを再生するために必要な情報である。特に後述のサンプル記述アトム（Sample Description Atom）は、アクセス情報とも称される。

#### 【0055】

属性情報は、具体的には、データの格納先アドレス、再生タイミングを示すタイムスタンプ、符号化ビットレート、コーデック等の情報である。属性情報は、各サンプル内の映像データおよび音声データの各々に対して設けられ、以下に明示的に説明するフィールドの記述を除いては、従来のMP4ストリーム20の付属情報の内容に準拠している。

#### 【0056】

後述のように、本発明の1サンプルは、MPEG2-PSの1ビデオオブジェクトユニット(VOBU)である。なお、VOBUはDVDビデオレコーディング規格の同名のビデオオブジェクトユニットを意味する。付属情報の詳細は後述する。

【0057】

記録部120は、記録制御部141からの指示に基づいてピックアップ130を制御し、DVD-RAMディスク131の特定の位置(アドレス)にデータを記録する。より具体的には、記録部120は、圧縮部101において生成されたMPEG2-PSおよび付属情報生成部103において生成された付属情報を、それぞれ別個のファイルとしてDVD-RAMディスク131上に記録する。

【0058】

なお、データ処理装置10は、データの記録に際して動作する連続データ領域検出部(以下、「検出部」)140および論理ブロック管理部(以下、「管理部」)143を有している。連続データ領域検出部140は、記録制御部141からの指示に応じて論理ブロック管理部143において管理されるセクタの使用状況を調べ、物理的に連続する空き領域を検出する。記録制御部141は、この空き領域に対して記録部120にデータの記録を指示する。データの具体的な記録方法は、図7を参照しながら説明した記録方法と同様であり特に差異はないので、その詳細な説明は省略する。なお、MPEG2-PSおよび付属情報は、それぞれ別個のファイルとして記録されるので、図7におけるファイル・アイデンティファイア欄には、それぞれのファイル名が記述される。

【0059】

次に、図12を参照しながらMP4ストリームのデータ構造を説明する。図12は、本発明によるMP4ストリーム12のデータ構造を示す。MP4ストリーム12は、付属情報13を含む付属情報ファイル("MOV001.MP4")と、MPEG2-PS14のデータファイル("MOV001.MPG") (以下「PSファイル」と称する)とを備えている。これら2つのファイル内のデータによって、1つのMP4ストリームを構成する。本明細書では、同じMP4ストリームに属することを明確にするため、付属情報ファイルおよびPSファイルに同じ名("MOV001")を付し、拡張子を異ならせている。具体的には、付属情報ファイルの拡張子は従来のMP4ファイルの拡張子と同じ"MP4"を採用し、PSファイルの拡張子は従来のプログラムストリームの一般的な拡張子"MPG"を採用する。

【0060】

付属情報13は、MPEG2-PS14を参照するための参照情報("dref")を有する。さらに、付属情報13はMPEG2-PS14のビデオオブジェクトユニット(VOBU)ごとの属性を記述した属性情報を含む。属性情報はVOBUごとの属性を記述しているので、データ処理装置10はVOBU単位でMPEG2-PS14に含まれるVOBUの任意の位置を特定して再生・編集等を行うことができる。

【0061】

MPEG2-PS14は、映像パック、音声パック等がインターリーブされて構成されたMPEG2システム規格に基づく動画ストリームである。映像パックは、パックヘッダと符号化された映像データとを含む。音声パックは、パックヘッダと符号化された音声データとを含む。MPEG2-PS14では、映像の再生時間に換算して0.4~1秒に相当する動画データを単位とするビデオオブジェクトユニット(VOBU)によりデータが管理されている。動画データは、複数の映像パックおよび音声パックを含む。データ処理装置10は、付属情報13において記述されている情報に基づいて、任意のVOBUの位置を特定しそのVOBUを再生することができる。なお、VOBUは1以上のGOPを含む。

【0062】

本発明によるMP4ストリーム12の特徴の一つは、MPEG2-PS14は、MPEG4システム規格で規定されるMP4ストリームのデータ構造に従った属性情報13に基づいて復号化することが可能であるとともに、MPEG2システム規格に基づいても復号化することが可能な点にある。付属情報ファイルおよびPSファイルが別々に記録されて

いるため、データ処理装置 10 がそれぞれを独立して解析、処理等することが可能だからである。例えば、本発明のデータ処理を実施可能な MP4 ストリーム再生装置等は、属性情報 13 に基づいて MP4 ストリーム 12 の再生時間等を調整し、MPEG2-PS 14 の符号化方式を特定して、対応する復号化方式によって復号化できる。また、MPEG2-PS を復号化することができる従来の装置等においては、は MPEG2 システム規格にしたがって復号化できる。これにより、現在広く普及している MPEG2 システム規格にのみ対応したソフトウェアおよびハードウェアであっても、MP4 ストリームに含まれる動画ストリームを再生することができる。

#### 【0063】

なお、VOBU 単位のサンプル記述アトム (Sample Description Atom) を設けると同時に、図 13 に示すように、MPEG2-PS 14 の音声データの所定時間のフレーム分を管理単位としたサンプル記述アトム (Sample Description Atom) を設けてもよい。所定時間とは、例えば 0.1 秒である。図中「V」は図 12 の映像パックを示し、「A」は音声パックを示す。0.1 秒分の音声フレームは 1 個以上の複数のパックから構成される。1 音声フレームは、例えば AC-3 の場合、サンプリング周波数を 48 kHz としたとき、サンプリング個数にして 1536 サンプルの音声データを含む。このとき、サンプル記述アトムは、トラックアトム内のユーザデータアトム内に設けるか、または独立したトラックのサンプル記述アトムとして設けてもよい。また、他の実施例としては、付属情報 13 は、VOBU に同期する 0.4 ~ 1 秒分の音声フレームを単位として、その単位毎の合計データサイズ、先頭パックのデータアドレス、および出力タイミングを示すタイムスタンプ等の属性を保持してもよい。

#### 【0064】

次に、MPEG2-PS 14 のビデオオブジェクトユニット (VOBU) のデータ構造を説明する。図 14 は、プログラムストリームとエレメンタリストリームとの関係を示す。MPEG2-PS 14 の VOBU は、複数の映像パック (V\_PCK) および音声パック (A\_PCK) を含む。なお、より厳密には、VOBU はシーケンスヘッダ (図中の SEQ ヘッダ) から、次のシーケンスヘッダの直前のパックまでによって構成される。すなわち、シーケンスヘッダは VOBU の先頭に配置される。一方、エレメンタリストリーム (Video) は、N 個の GOP を含む。GOP は、各種のヘッダ (シーケンス (SEQ) ヘッダおよび GOP ヘッダ) および映像データ (I ピクチャ、P ピクチャ、B ピクチャ) を含む。エレメンタリストリーム (Audio) は、複数の音声フレームを含む。

#### 【0065】

MPEG2-PS 14 の VOBU に含まれる映像パックおよび音声パックは、それぞれエレメンタリストリーム (Video) / (Audio) の各データを用いて構成されており、それぞれのデータ量が 2 キロバイトになるように構成されている。なお、上述のように各パックにはパックヘッダが設けられる。

#### 【0066】

なお、字幕データ等の副映像データに関するエレメンタリストリーム (図示せず) が存在するときは、MPEG2-PS 14 の VOBU はさらにその副映像データのパックも含む。

#### 【0067】

次に、図 15 および図 16 を参照しながら、MP4 ストリーム 12 における付属情報 13 のデータ構造を説明する。図 15 は、付属情報 13 のデータ構造を示す。このデータ構造は「アトム構造」とも呼ばれ、階層化されている。例えば、“Movie Atom” は、“Movie Header Atom”、“Object Descriptor Atom” および “Track Atom” を含む。さらに “Track Atom” は、“Track Header Atom”、“Edit List Atom”、“Media Atom” および “User Data Atom” を含む。図示された他の Atom も同様である。

#### 【0068】

本発明では、特にデータ参照アトム (“Data Reference Atom”; dref) 15 およびサンプルテーブルアトム (“Sample Table Atom”; stbl) 16 を利用して、サンプル単位の

属性を記述する。上述のように、1 サンプルはMPEG2-PSの1ビデオオブジェクトユニット (VOBU) に対応する。サンプルテーブルアトム 16 は、図示される6つの下位アトムを含む。

#### 【0069】

図16は、アトム構造を構成する各アトムの内容を示す。データ参照アトム (“Data Reference Atom”) は、動画ストリーム (MPEG2-PS) 14のファイルを特定する情報をURL形式で格納する。一方、サンプルテーブルアトム (“Sample Table Atom”) は、下位のアトムによってVOBU毎の属性を記述する。例えば、“Decoding Time to Sample Atom”においてVOBU毎の再生時間を格納し、“Sample Size Atom”においてVOBU毎のデータサイズを格納する。また“Sample Description Atom”は、MP4ストリーム12を構成するPSファイルのデータがMPEG2-PS14であることを示すとともに、MPEG2-PS14の詳細な仕様を示す。以下では、データ参照アトム (“Data Reference Atom”) によって記述される情報を「参照情報」と称し、サンプルテーブルアトム (“Sample Table Atom”) において記述される情報を「属性情報」と称する。

#### 【0070】

図17は、データ参照アトム15の記述形式の具体例を示す。ファイルを特定する情報は、データ参照アトム15を記述するフィールドの一部 (ここでは“DataEntryUrlAtom”) において記述される。ここでは、URL形式により、MPEG2-PS14のファイル名およびファイルの格納位置が記述されている。データ参照アトム15を参照することにより、その付属情報13とともにMP4ストリーム12を構成するMPEG2-PS14を特定できる。なお、MPEG2-PS14がDVD-RAMディスク131に記録される前であっても、図11の付属情報生成部103は、MPEG2-PS14のファイル名およびファイルの格納位置を特定することができる。ファイル名は予め決定でき、かつ、ファイルの格納位置もファイルシステムの階層構造の表記によって論理的に特定できるからである。

#### 【0071】

図18は、サンプルテーブルアトム16に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す。各アトムは、フィールド名、繰り返しの可否およびデータサイズを規定する。例えば、サンプルサイズアトム (Sample Size Atom) は、3つのフィールド (“sample-size”、“sample count” および “entry-size”) を有する。このうち、サンプルサイズ (“sample-size”) フィールドには、VOBUのデフォルトのデータサイズが格納され、エントリサイズ (“entry-size”) フィールドには、VOBUのデフォルト値とは異なる個別のデータサイズが格納される。なお、図中の「設定値」欄のパラメータ (“VOBU\_ENT” 等) にはDVDビデオレコーディング規格の同名のアクセスデータと同じ値が設定される。

#### 【0072】

図18に示すサンプル記述アトム (“Sample Description Atom”) 17は、サンプル単位の属性情報を記述する。以下、サンプル記述アトム17に記述される情報の内容を説明する。

#### 【0073】

図19は、サンプル記述アトム17の記述形式の具体例を示す。サンプル記述アトム17は、そのデータサイズ、各VOBUを1サンプルとするサンプル単位の属性情報等を記述する。属性情報は、サンプル記述アトム0の“sample\_description\_entry”18に記述される。

#### 【0074】

図20は、“sample\_description\_entry”18の各フィールドの内容を示す。エントリ18は、対応するMPEG2-PS14の符号化形式を指定するデータフォーマット (“data-format”) を含む。図中の“p2sm”は、MPEG2-PS14がMPEG2 Videoを含むMPEG2プログラムストリームであることを示す。

#### 【0075】



エントリ 18 は、そのサンプルの表示開始時刻（“開始Presentation Time”）および表示終了時刻（“終了Presentation Time”）を含む。これらは、最初および最後の映像フレームのタイミング情報を格納する。また、エントリ 18 は、そのサンプル内の映像ストリームの属性情報（“映像ES属性”）および音声ストリームの属性情報（“音声ES属性”）を含む。図 19 に示すように、映像データの属性情報は、映像のCODEC種別（例えば、MPEG2ビデオ）、映像データの幅（“Width”）、高さ（“height”）等を特定する。同様に、音声データの属性情報は、音声のCODEC種別（例えば、AC-3）、音声データのチャンネル数（“channel count”）、音声サンプルのサイズ（“sample size”）、サンプリングレート（“samplerate”）等を特定する。

#### 【0076】

さらにエントリ 18 は、不連続点開始フラグおよびシームレス情報を含む。これらの情報は、後述のように、1つのMP4ストリーム12内に複数のPSストリームが存在するときに記述される。例えば、不連続点開始フラグの値が“0”のときは、前の動画ストリームと現在の動画ストリームとが完全に連続したプログラムストリームであることを示し、値が“1”のときは、それらの動画ストリームは不連続のプログラムストリームであることを示す。そして不連続の場合には、動画や音声等の不連続点においても途切れ無く動画、音声等を再生するためのシームレス情報の記述が可能である。シームレス情報は、再生時に音声不連続情報およびSCR不連続情報を含む。音声不連続情報の無音声区間（すなわち図31のオーディオギャップ）の有無、開始タイミングおよび時間長を含む。SCR不連続情報には不連続点の直前と直後のバックのSCR値を含む。

#### 【0077】

不連続点開始フラグを設けることにより、Sample Description Entry の切り替えと動画ストリームの連続性の切り替え箇所を独立して指定できる。図36に示すように、例えば、記録画素数が途中で変化する際にはSample Description を変化させるが、このとき、動画ストリーム自体が連続しているのであれば不連続点開始フラグを0に設定してもよい。不連続点開始フラグが0であることにより、情報ストリームを直接編集する場合に、PC等は、2つの動画ストリームの接続点を再編集しなくてもシームレスな再生が可能であることを把握することができる。なお、図36では水平画素数が変化した場合を例にしているが、その他の属性情報が変化した場合であってもよい。例えば、アスペクト情報に関して4:3のアスペクト比が16:9に変化した場合や、音声のビットレートが変化した場合等である。

#### 【0078】

以上、図12に示すMP4ストリーム12の付属情報13およびMPEG2-PS14のデータ構造を説明した。上述のデータ構造においては、MPEG2-PS14の部分削除を行う際には、付属情報13内のタイムスタンプ等の属性情報を変更するだけでよく、MPEG2-PS14に設けられているタイムスタンプを変更する必要がある。よって従来のMP4ストリームの利点を活かした編集処理が可能である。さらに、上述のデータ構造によれば、MPEG2システム規格のストリームに対応したアプリケーションやハードウェアを用いてPC上で動画編集するときは、PSファイルのみをPCにインポートすればよい。PSファイルのMPEG2-PS14は、MPEG2システム規格の動画ストリームだからである。このようなアプリケーションやハードウェアは広く普及しているので、既存のソフトウェアおよびハードウェアを有効に活用できる。同時に、付属情報をISO規格に準拠したデータ構造で記録できる。

#### 【0079】

次に、図11および図21を参照しながら、データ処理装置10がMP4ストリームを生成し、DVD-RAMディスク131上に記録する処理を説明する。図21は、MP4ストリームの生成処理の手順を示すフローチャートである。まずステップ210において、データ処理装置10は、映像信号入力部100を介して映像データを受け取り、音声信号入力部102を介して音声データを受け取る。そしてステップ211において、圧縮部101は受け取った映像データおよび音声データをMPEG2システム規格に基づいて符

号化する。続いて圧縮部 101 は、ステップ 212 において映像および音声の符号化ストリームを利用して、MPEG2-PS を構成する (図 14)。

#### 【0080】

ステップ 213 において、記録部 120 は、MPEG2-PS を DVD-RAM ディスク 131 に記録する際のファイル名および記録位置を決定する。ステップ 214 において、付属情報生成部 103 は、PS ファイルのファイル名および記録位置を取得して参照情報 (Data Reference Atom; 図 17) として記述すべき内容を特定する。図 17 に示すように、本明細書では、ファイル名と記録位置とを同時に指定できる記述方式を採用した。

#### 【0081】

次に、ステップ 215 において、付属情報生成部 103 は MPEG2-PS 14 に規定される VOB U 毎に、再生時間、データサイズ等を表すデータを取得して属性情報 (Sample Table Atom; 図 18~20) として記述すべき内容を特定する。属性情報を VOB U 単位で設けることにより、任意の VOB U の読み出しおよび復号化が可能になる。これは、1 VOB U を 1 サンプルとして取り扱うことを意味する。

#### 【0082】

次に、ステップ 216 において、付属情報生成部 103 は参照情報 (Data Reference Atom) および属性情報 (Sample Table Atom) 等に基づいて、付属情報を生成する。

#### 【0083】

ステップ 217 において、記録部 120 は、付属情報 13 および MPEG2-PS 14 を MP4 ストリーム 12 として出力し、DVD-RAM ディスク 131 上にそれぞれ付属情報ファイルおよび PS ファイルとして別々に記録する。以上の手順にしたがって、MP4 ストリームが生成され、DVD-RAM ディスク 131 に記録される。

#### 【0084】

次に、再び図 11 および図 12 を参照しながら、データ処理装置 10 の MP4 ストリーム再生機能を説明する。DVD-RAM ディスク 131 には、上述のデータ構造を有する付属情報 13 および MPEG2-PS 14 を有する MP4 ストリーム 12 が記録されているとする。データ処理装置 10 は、ユーザの選択により DVD-RAM ディスク 131 に記録された MPEG2-PS 14 を再生および復号化する。再生機能に関連する構成要素として、データ処理装置 10 は、映像信号出力部 110 と、MPEG2-PS 復号部 111 と、音声信号出力部 112 と、再生部 121 と、ピックアップ 130 と、再生制御部 142 とを備えている。

#### 【0085】

まず、再生部 121 は、再生制御部 142 からの指示に基づいてピックアップ 130 を制御し、DVD-RAM ディスク 131 から MP4 ファイルを読み出して付属情報 13 を取得する。再生部 121 は、取得した付属情報 13 を再生制御部 142 に出力する。また、再生部 121 は、後述の再生制御部 142 から出力された制御信号に基づいて、DVD-RAM ディスク 131 から PS ファイルを読み出す。制御信号は、読み出すべき PS ファイル (“MOV001.MPG”) を指定する信号である。

#### 【0086】

再生制御部 142 は、再生部 121 から付属情報 13 を受け取り、そのデータ構造を解析することにより、付属情報 13 に含まれる参照情報 15 (図 17) を取得する。再生制御部 142 は、参照情報 15 において指定された PS ファイル (“MOV001.MPG”) を、指定された位置 (“./” : ルートディレクトリ) から読み出すことを指示する制御信号を出力する。

#### 【0087】

MPEG2-PS 復号部 111 は、MPEG2-PS 14 および付属情報 13 を受け取り、付属情報 13 に含まれる属性情報に基づいて、MPEG2-PS 14 から映像データおよび音声データを復号する。より具体的に説明すると、MPEG2-PS 復号部 111 は、サンプル記述アトム 17 (図 19) のデータフォーマット (“data-format”)、映像ストリームの属性情報 (“映像 ES 属性”)、音声ストリームの属性情報 (“音声 ES



属性”)等を読み出し、それらの情報に指定された符号化形式、映像データの表示サイズ、サンプリング周波数等に基づいて、映像データおよび音声データを復号する。

#### 【0088】

映像信号出力部110は映像信号出力端子であり、復号化された映像データを映像信号として出力する。音声信号出力部112は音声信号出力端子であり、復号化された音声データを音声信号として出力する。

#### 【0089】

データ処理装置10がMP4ストリームを再生する処理は、従来のMP4ストリームファイルの再生処理と同様、まず拡張子が“MP4”のファイル(“MOV001.MP4”)の読み出しから開始される。具体的には以下のとおりである。まず再生部121は付属情報ファイル(“MOV001.MP4”)を読み出す。次に、再生制御部142は付属情報13を解析して参照情報(Data Reference Atom)を抽出する。再生制御部142は、抽出された参照情報に基づいて、同じMP4ストリームを構成するPSファイルの読み出しを指示する制御信号を出力する。本明細書では、再生制御部142から出力された制御信号は、PSファイル(“MOV001.MPG”)の読み出しを指示している。

#### 【0090】

次に、再生部121は、制御信号に基づいて、指定されたPSファイルを読み出す。次に、MPEG2-PS復号部111は、読み出されたデータファイルに含まれるMPEG2-PS14および付属情報13を受け取り、付属情報13を解析して属性情報を抽出する。そしてMPEG2-PS復号部111は、属性情報に含まれるサンプル記述アトム17(図19)に基づいて、MPEG2-PS14のデータフォーマット(“data-format”)、MPEG2-PS14に含まれる映像ストリームの属性情報(“映像ES属性”)、音声ストリームの属性情報(“音声ES属性”)等を特定して、映像データおよび音声データを復号する。以上の処理により、付属情報13に基づいてMPEG2-PS14が再生される。

#### 【0091】

なお、MPEG2システム規格のストリームを再生可能な従来の再生装置、再生ソフトウェア等であれば、PSファイルのみを再生することによってMPEG2-PS14を再生することができる。このとき、再生装置等はMP4ストリーム12の再生に対応していなくてもよい。MP4ストリーム12は付属情報13およびMPEG2-PS14を別個のファイルによって構成されているので、例えば拡張子に基づいてMPEG2-PS14が格納されているPSファイルを容易に識別し、再生することができる。

#### 【0092】

図22は、本発明による処理に基づいて生成されたMPEG2-PSと、従来のMPEG2 Video(エレメンタリストリーム)との相違点を示す表である。図において、本発明(1)のカラムがこれまで説明した1VOBUを1サンプルとする例に相当する。従来例では、1映像フレーム(Video frame)を1サンプルとして各サンプルにサンプルテーブルアトム(Sample Table Atom)等の属性情報(アクセス情報)を設けていた。本発明によれば、映像フレームを複数含むVOBUをサンプル単位としてサンプル毎にアクセス情報を設けたので、属性情報の情報量を大幅に低減できる。したがって本発明による1VOBUを1サンプルとすることが好適である。

#### 【0093】

図22の本発明(2)のカラムは、本発明(1)に示すデータ構造の変形例を示す。本発明(2)と本発明(1)との相違点は、本発明(2)の変形例では1チャンク(chunk)に1VOBUを対応させてチャンク毎にアクセス情報を構成する点である。ここで、「チャンク」とは、複数のサンプルによって構成された単位である。このとき、MPEG2-PS14のバックヘッダを含む映像フレームが、1サンプルに対応する。図23は、1チャンクに1VOBUを対応させたときのMP4ストリーム12のデータ構造を示す。図12の1サンプルを1チャンクに置き換えた点が相違する。なお、従来例では1サンプルに1映像フレームを対応させ、1チャンクに1GOPを対応させている。

## 【0094】

図24は、1チャンクに1VOBUを対応させたときのデータ構造を示す図である。図15に示す1サンプルに1VOBUを対応させたときのデータ構造と比較すると、付属情報13の属性情報に含まれるサンプルテーブルアトム19に規定される内容が異なっている。図25は、1チャンクに1VOBUを対応させたときの、サンプルテーブルアトム19に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す。

## 【0095】

次に、MP4ストリーム12を構成するPSファイルに関する変形例を説明する。図26は、1つの付属情報ファイル(“MOV001.MP4”)に対して2つのPSファイル(“MOV001.MPG”および“MOV002.MPG”)が存在するMP4ストリーム12の例を示す。2つのPSファイルには、別個の動画シーンを表すMPEG2-PS14のデータが別々に記録されている。各PSファイル内では動画ストリームは連続し、MPEG2システム規格に基づくSCR(System Clock Reference)、PTS(Presentation Time Stamp)およびDTS(Decoding Time Stamp)は連続している。しかし、PSファイル相互間(各PSファイルに含まれるMPEG-PS#1の末尾とMPEG-PS#2の先頭の間)には、SCR、PTSおよびDTSはそれぞれ連続していないとする。2つのPSファイルは別々のトラック(図)として取り扱われる。

## 【0096】

付属情報ファイルには、各PSファイルのファイル名および記録位置を特定する参照情報(dref;図17)が記述されている。例えば、参照情報は参照すべき順序に基づいて記述されている。図では、参照#1により特定されたPSファイル“MOV001.MPG”が再生され、その後、参照#2により特定されたPSファイル“MOV002.MPG”が再生される。このように複数のPSファイルが存在していても、付属情報ファイル内に各PSファイルの参照情報を設けることにより、各PSファイルを実質的に接続して再生することができる。

## 【0097】

図27は、1つのPSファイル内に不連続のMPEG2-PSが複数存在する例を示す。PSファイルには、別個の動画シーンを表すMPEG2-PS#1および#2のデータが連続的に配列されている。「不連続のMPEG2-PS」とは、2つのMPEG2-PS間(MPEG-PS#1の末尾とMPEG-PS#2の先頭の間)では、SCR、PTSおよびDTSはそれぞれ連続していないことを意味する。すなわち、再生タイミングに連続性がないことを意味する。不連続点は、2つのMPEG2-PSの境界に存在する。なお各MPEG2-PS内では動画ストリームは連続し、MPEG2システム規格に基づくSCR、PTSおよびDTSは連続している。

## 【0098】

付属情報ファイルには、PSファイルのファイル名および記録位置を特定する参照情報(dref;図17)が記述されている。付属情報ファイルにはそのPSファイルを指定する参照情報が1つ存在する。しかしPSファイルを順に再生すると、MPEG2-PS#1と#2との不連続点においては再生できなくなる。SCR、PTS、DTS等が不連続になるからである。そこで、この不連続点に関する情報(不連続点の位置情報(アドレス)等)を付属情報ファイルに記述する。具体的には、不連続点の位置情報は、図19における「不連続点開始フラグ」として記録する。例えば、再生時には再生制御部142は不連続点の位置情報を算出して、不連続点の後に存在するMPEG2-PS#2の映像データを先読み等することにより、少なくとも映像データの連続的な再生が途切れないように再生を制御する。

## 【0099】

図26を参照しながら、互いに不連続なMPEG2-PSを含む2つのPSファイルに対して、2つの参照情報を設けて再生する手順を説明した。しかし、図28に示すように、2つのPSファイルに対してシームレス接続用のMPEG2-PSを含むPSファイルを新たに挿入し、シームレスに当初の2つのPSファイルを再生することができる。図28は、シームレス接続用のMPEG2-PSを含むPSファイル(“MOV002.MPG”)を設

けたMP4ストリーム12を示す。PSファイル(“MOV002.MPG”)は、MPEG2-PS#1とMPEG2-PS#3との不連続点において不足する音声フレームを含む。以下、図29を参照しながらより詳しく説明する。

#### 【0100】

図29は、不連続点において不足する音声(オーディオ)フレームを示す。図では、MPEG2-PS#1を含むPSファイルを「PS#1」と表記し、MPEG2-PS#3を含むPSファイルを「PS#3」と表記する。

#### 【0101】

まず、PS#1のデータが処理され、次にPS#3のデータが処理されるとする。上から2段目のDTSビデオフレームおよび3段目のPTSビデオフレームは、それぞれ映像フレームに関するタイムスタンプを示す。これらから明らかなように、PSファイル#1および#3は、映像が途切れることなく再生される。しかし、オーディオフレームに関しては、PS#1の再生が終了した後PS#3が再生されるまでの間、一定区間データが存在しない無音区間が発生する。これでは、シームレス再生を実現できない。

#### 【0102】

そこで、新たにPS#2を設け、シームレス接続のための音声フレームを含むPSファイルを立て、付属情報ファイルから参照するようにした。この音声フレームは、無音区間を埋める音声データを含み、例えばPS#1末尾の動画に同期して記録されている音声データがコピーされる。図29に示すように、オーディオフレームの段にはシームレス接続用オーディオフレームがPS#1の次に挿入されている。PS#2の音声フレームは、PS#3の開始前1フレーム以内になるまで設けられる。これに伴って、付属情報13に新たなPS#2を参照する参照情報(図28のdref)を設け、PS#1の次に参照されるように設定する。

#### 【0103】

なお、図29には「オーディオギャップ」として示される1音声フレーム分以下の無データ区間(無音区間)が存在しているが、PS#2内にあと1音声フレーム相当分のデータを余分に含め、無音区間が発生しないようにしてもよい。この場合には、例えばPS#2とPS#3に同じ音声データサンプルを含む部分、すなわちオーディオフレームがオーバーラップする部分が含まれることになる。しかし、特に問題は生じない。オーバーラップする部分はいずれのデータを再生しても同じ音声が出力されるからである。

#### 【0104】

以上の処理により、不連続な複数のPSファイルを再生する際には、時間的に連続して復号し再生することができる。

#### 【0105】

なお、図29では参照情報(dref)を用いてPSファイルを参照するとして説明したが、PS#2ファイルに限っては他のアトム(例えば独自に定義した専用アトム)、または第2のPSトラックからPS#2を参照してもよい。換言すれば、DVDビデオレコーディング規格に準拠するPSファイルのみ、“dref”アトムから参照するようにしてもよい。または、PS#2ファイル内の音声フレームをエレメンタリストリームの独立ファイルとして記録し、付属情報ファイルに設けた独立した音声トラックアトムより参照し、さらに、PS#1の末尾に並列して再生するように付属情報ファイルに記述してもよい。PS#1と音声のエレメンタリストリームの同時再生のタイミングは、付属情報のエディットリストアトム(例えば図15)によって指定可能である。

#### 【0106】

これまでの、動画ストリームはMPEG2プログラムストリームであるとして説明した。しかし、MPEG2システム規格で規定されたMPEG2-トランスポートストリーム(以下、「MPEG2-TS」)によって動画ストリームを構成することもできる。

#### 【0107】

図30は、本発明の他の例によるMP4ストリーム12のデータ構造を示す。MP4ストリーム12は、付属情報13を含む付属情報ファイル(“MOV001.MP4”)と、MPEG2

ーTS14のデータファイル(“MOV001.M2T”) (以下「TSファイル」と称する)とを備えている。

【0108】

MP4ストリーム12において、TSファイルが付属情報13内の参照情報(dref)によって参照される点は、図12のMP4ストリームと同様である。

【0109】

MPEG2-TS14にはタイムスタンプが付加されている。より詳しく説明すると、MPEG2-TS14には、送出時に参照される4バイトのタイムスタンプが188バイトのトランスポートパケット(以下「TSパケット」)の前に付加されている。その結果、映像を含むTSパケット(V\_\_TSP)および音声を含むTSパケット(A\_\_TSP)は192バイトで構成されている。なおタイムスタンプはTSパケットの後ろに付加されていてもよい。

【0110】

図30に示すMP4ストリーム12では、図12におけるVOBUと同様、映像にして約0.4～1秒に相当する映像データを含むTSパケットを1サンプルとして付属情報13に属性情報を記述することができる。さらに図13と同様、1フレームの音声データのデータサイズ、データアドレスおよび再生タイミング等を付属情報13に記述してもよい。

【0111】

また、1フレームを1サンプルに対応させ複数のフレームを1チャンクに対応させてもよい。図31は、本発明のさらに他の例によるMP4ストリーム12のデータ構造を示す。このとき、図23と同様、映像にして約0.4～1秒に相当する映像データを含む複数のTSパケットを1チャンクに対応させ、1チャンク毎にアクセス情報を設定することにより、図12に示す構成のMP4ストリーム12と全く同様の利点が得られる。

【0112】

なお、上述の図30および31のデータ構造を利用するときの各ファイルの構成およびデータ構造に基づく処理は、図12、13および23に関連して説明した処理と類似する。それらの説明は、図12、13および23における映像パックおよび音声パックに関する説明を、それぞれ図30に示すタイムスタンプを含めた映像用TSパケット(V\_\_TSP)および音声用TSパケット(A\_\_TSP)に置き換えて読めばよい。

【0113】

次に、図32を参照しながら、これまで説明したデータ処理を適用可能な他のデータフォーマットのファイル構造を説明する。図32は、MTFファイル32のデータ構造を示す。MTF32は、動画の記録および編集結果の格納に用いられるファイルである。MTFファイル32は複数の連続したMPEG2-PS14を含んでおり、また、一方、各MPEG2-PS14は、複数のサンプル(“P2Sample”)を含む。サンプル(“P2Sample”)はひとつの連続したストリームである。例えば、図12に関連して説明したように、サンプル単位で属性情報を設けることができる。これまでの説明では、このサンプル(“P2Sample”)がVOBUに相当する。各サンプルは、各々が一定のデータ量(2048バイト)で構成された複数の映像パックおよび音声パックを含む。また、例えば、2つのMTFをひとつにまとめると、MTFは2つのP2streamから構成される。

【0114】

MTF32内で前後するMPEG2-PS14が連続したプログラムストリームのときは、連続する範囲において1つの参照情報を設け、1つのMP4ストリームを構成できる。前後するMPEG2-PS14が不連続のプログラムストリームであるときは、図27に示すように不連続点のデータアドレスを属性情報に設けてMP4ストリーム12を構成できる。よってMTF32においても、これまで説明したデータ処理を適用できる。

【0115】

これまでは、2001年に標準化されたMP4ファイルフォーマットを拡張してMPEG2システムストリームを取り扱う例を説明したが、本発明は、QuickTimeファイルフォ

ーマットおよびISO Base Mediaファイルフォーマットを同様に拡張してもMPEG2システムストリームを取り扱うことができる。MP4ファイルフォーマットおよびISO Base Mediaファイルフォーマットの大部分の仕様はQuickTimeファイルフォーマットをベースとして規定されており、その仕様の内容も同じだからである。図33は、各種のファイルフォーマット規格の相互関係を示す。「本発明」と、「MP4(2001)」と、「QuickTime」とが重複するアトム種別(moov, mdat)では、上述した本発明によるデータ構造を適用することができる。これまでも説明しているように、アトム種別“moov”は付属情報の最上位階層の“Movie Atom”として図15等において示しているとおりである。

#### 【0116】

図34は、QuickTimeストリームのデータ構造を示す。QuickTimeストリームもまた、付属情報13を記述したファイル(“MOV001.MOV”)と、MPEG2-PS14を含むPSファイル(“MOV001.MPG”)とによって構成される。図15に示すMP4ストリーム12と比較すると、QuickTimeストリームの付属情報13に規定されている“Movie Atom”の一部が変更される。具体的には、ヌルメディアヘッダアトム(“Null Media Header Atom”)に代えて、ベースメディアヘッダアトム(“Base Media Header Atom”)36が新たに設けられていること、および、図15の3段目に記載されているオブジェクト記述アトム(“Object Descriptor Atom”)が図34の付属情報13では削除されていることである。図35は、QuickTimeストリームの付属情報13における各アトムの内容を示す。追加されたベースメディアヘッダアトム(“Base Media Header Atom”)36は、各サンプル(VOBU)内のデータが、映像フレームおよび音声フレームのいずれでもない場合に、このアトムによりその旨が示される。図35に示す他のアトム構造およびその内容は、上述のMP4ストリーム12を用いて説明した例と同じであるので、それらの説明は省略する。

#### 【0117】

次にシームレス再生を行う際の音声処理について説明する。まず図37および図38を用いて従来のシームレス再生について説明する。

#### 【0118】

図37は、PS#1とPS#3がシームレス接続条件を満足して結合されている動画ファイルのデータ構造を示す。ただし、PS#1の直前の領域にはポストレコーディング用のデータ領域があり、このうちの未使用領域であるポストレコーディング用空き領域がMOVE0001.EMPという別ファイルの形態で確保されている。

#### 【0119】

図38は、図37のPS#1とPS#3の接続点における映像および音声のシームレス接続条件および再生タイミングを示す。PS#1末尾の映像フレームに同期して再生されるはみ出し部分の音声フレームはPS#3の先頭部分に格納される。PS#1とPS#3の間にはオーディオギャップが存在する。このオーディオギャップは映像と音声の各フレームの再生周期が合わないために生じる。従来の再生装置はこのオーディオギャップの区間において音声の再生を停止するため、ストリームの接続点では音声の再生が一瞬の間ではあるが中断してしまう。

#### 【0120】

音声の中断を防ぐため、音声ギャップの前後におけるフェードイン、フェードアウトによる対策が考えられる。すなわちシームレス再生におけるオーディオギャップの前後においてフェードイン、フェードアウトをそれぞれ10ms区間だけ実施することで、突如として音声が中断することによるノイズを防ぎ、自然に聞こえるようにすることができる。

#### 【0121】

しかしオーディオギャップが生じるたびにフェードイン、フェードアウトが行われると、良好な視聴状態が保たれないといった問題があり、再生時のオーディオギャップによる無音区間をなくすための対策が望まれている。

#### 【0122】

図39は、オーディオギャップの区間に相当する区間のオーディオフレームOVRP0

001. AC3を別途ポストレコーディング用のデータ領域の一部を割り当て追加した場合のデータ構造を示す。このオーディオフレームはPS#3の先頭のフレームと再生区間がオーバーラップする。オーバーラップしている音声は如何に再生するかは再生装置の処理に依存する。例えば、OVERP0001. AC3の音声フレームを再生した後で、PS#3の音声フレームの再生タイミングをオーバーラップ分だけ時間的に遅らせる方向にシフトさせて再生開始しても良い。これによりオーディオギャップによる無音区間を無くすることができる。ポストレコーディング用データ領域の未使用部分はMOVE0001. EMPとして確保しておく。

【0123】

もしくは、オーバーラップしているPSトラック内の音声サンプルをオーバーラップ区間の間に相当するオーディオデータだけ破棄し、以降のオーディオデータをもともとPTS等で指定された再生タイミングに従って再生しても無音区間を無くすることができる。

【0124】

図40は、オーディオのオーバーラップの再生タイミングを示す。

【0125】

図41は、プレイリストにより再生区間PS#1とPS#3をシームレス再生できるように接続した例である。オーバーラップ分を含む1音声フレームがMOVE0003. MPGの直前の位置に記録される。プレイリストMOVE0001. PLFはPS#1、オーバーラップ分を含むフレーム、およびPS#3の部分が図40の再生タイミングとなるようにEdit List Atomを記述する。

【0126】

図42は、プレイリストのSample Description Entryのデータ構造を示す。シームレス情報はシームレスフラグ、音声不連続点情報、SCR不連続点情報、STC連続性フラグ、および音声制御情報のフィールドから構成される。プレイリストのSample Description Entryにおいてシームレスフラグ=0の場合は、記録開始日時、開始Presentation Time、終了Presentation Time、および不連続点開始フラグには値を設定不要であるものとする。一方、シームレスフラグ=1の場合には、各値は初期記録の場合の付属情報ファイルと同様に適切な値を設定することとする。これはプレイリストの場合には、Sample Description Entryは複数のChunkから共用できるようにしておく必要があり、その際にこれらのフィールドを常に有効にできないからである。

【0127】

図43は、シームレス情報のデータ構造を示す。図43のフィールドのうち、図19と同名のフィールドは同じデータ構造を有する。STC連続性情報=1は直前のストリームの基準となるシステムタイムクロック (System Time Clock) (27MHz) がこのストリームが基準にしているSTC値と連続していることを示す。具体的には、動画ファイルのPTS、DTS、およびSCRが同じSTC値をベースに付与され、かつ連続していることを示す。音声制御情報は、PSの接続点の音声を一旦フェードアウトしてからフェードインするか否かを指定する。再生装置はこのフィールドを参照して、プレイリスト中に記載されたように接続点の直前の音のフェードアウトおよび接続点の直後のフェードインを制御する。これにより、接続点の前後の音声の内容に応じて適切な音声の制御を実現することができる。例えば、接続点の前後で音声の周波数特性がまったく異なる場合にはフェードアウトした後でフェードインした方が望ましい。一方、周波数特性が類似している場合はフェードアウトおよびフェードインを共に実施しない方が望ましい。

【0128】

図44は、ブリッジファイルを介したプレイリストを記述することによって2つの動画ファイルMOVE0001. MPGおよびMOVE0002. MPGをシームレス接続したときの、Sample Description EntryのシームレスフラグおよびSTC連続性情報の値を示す。

【0129】

図45は、図44の場合のプレイリストのEdit List Atomのデータ構造を示す。プレイ

リストはMPEG2-PS用のPSトラックとAC-3音声用の音声トラックを含む。PSトラックは図44のMOVE0001.MPG、MOVE0002.MPG、およびMOVE0003.MPGをData Reference Atomを介して参照する。音声トラックは1オーディオフレームを含むOVRP0001.AC3ファイルをData Reference Atomを介して参照する。PSトラックのEdit List Atomには4つの再生区間を表現したEdit List Tableを格納する。各再生区間#1~#4は図44の再生区間#1~#4に対応する。一方、ポストレコーディング領域に記録された音声フレームのEdit List Atomには休止区間#1、再生区間、および休止区間#2を表現したEdit List tableを格納する。前提として再生部がこのプレイリストを再生する場合は、音声トラックの再生が指定された区間においては、PSトラックの音声を再生しないで、音声トラックを優先して再生するものとする。このことにより、オーディオギャップ区間ではポストレコーディング領域に記録されたオーディオフレームが再生される。そしてそのオーディオフレームの再生が終了すると、オーバーラップしているPS#3内の音声フレームおよびそれ以降の音声フレームをオーバーラップ分だけ時間的に遅らせて再生する。もしくは、直後に再生すべき音声データを含むPS#3内のオーディオフレームを復号した後、オーバーラップしていない残りの部分だけを再生する。

#### 【0130】

Edit List Table のtrack\_durationには再生区間の映像の時間長を指定する。media\_timeは動画ファイル内における再生区間の位置を指定する。この再生区間の位置は、動画ファイルの先頭を時刻0として、再生区間の先頭の映像位置を時刻のオフセット値として表現する。media\_time=-1は休止区間を意味し、track\_durationの間何も再生しないことを意味する。media\_rateは1倍速再生を意味する1.0を設定する。再生部によってPSトラックと音声トラックの両方のEdit List Atomが読み出され、これに基づいた再生制御が実施される。

#### 【0131】

図46は、図45の音声トラック内のSample Description Atomのデータ構造を示す（音声データはDolby AC-3であるものとする）。sample\_description\_entryは音声シームレス情報を含む。この音声シームレス情報には、音声のオーバーラップを1オーディオフレームの前方、もしくは後方のどちらで想定しているかを示すオーバーラップ位置を含む。また、オーバーラップ期間を27MHzのクロック値を単位とした時間情報として含む。このオーバーラップ位置および期間を参照して、オーバーラップしている区間周辺の音声の再生を制御する。

#### 【0132】

以上の構成により、映像および音声のシームレスな再生を実現するプレイリストを従来のオーディオギャップを前提としたストリームと互換性を持たせた形態で実現できる。つまり、オーディオギャップを用いたシームレス再生を選択することも可能であると同時に、オーバーラップする音声フレームを用いたシームレス再生を選択することも可能である。

#### 【0133】

また、音声の内容に適した接続点のきめ細かな制御が可能になる。

#### 【0134】

また、MP4ファイルのプレイリストの冗長性削減を可能にしながら、シームレスプレイリストに必要なきめ細かな記述を可能にするSample Description Entryを実現する。

#### 【0135】

なお、本発明ではオーディオのオーバーラップ分を記録して映像と音声のシームレス再生を実現したが、オーバーラップ分を利用しないで、映像フレームの再生をスキップすることにより映像と音声を擬似的にシームレスに再生する方法もある。

#### 【0136】

なお、本発明ではオーディオのオーバーラップ分をポストレコーディング領域に記録したが、プレイリストファイルのMovie Data Atom内に記録しても良い。1フレームのデー



タサイズは、例えばAC3の場合は数キロバイトである。

【0137】

なお、図43のSTC連続性フラグに替えて、接続点の直前のPSの終了Presentation Timeと接続点の直後のPSの開始Presentation Timeを記録しても良い。この場合、シームレスフラグが1で、かつ終了Presentation Timeと開始Presentation Timeが等しければ、STC連続性フラグ=1と同じ意味と解釈可能である。また、STC連続性フラグに替えて接続点の直前のPSの終了Presentation Timeと接続点の直後のPSの開始Presentation Timeの差分を記録しても良い。この場合、シームレスフラグが1で、かつ終了Presentation Timeと開始Presentation Timeの差分が0ならば、STC連続性フラグ=1と同じ意味と解釈可能である。

【0138】

なお、本発明ではPS#3部分の記録とは別に、オーディオのオーバーラップ部分を含むオーディオフレームのみをポストレコーディング領域へ記録したが、図40に示したはみ出し部分とオーバーラップ部分を含むオーディオ部分の両方をポストレコーディング領域へ記録しても良い。また、さらにPS#3の先頭部分の映像に対応する音声フレームもポストレコーディング領域上に続けて記録しておいても良い。これによりPSトラック内の音声と音声トラック内の音声との間で、音声の切替時間間隔が延びることになるのでオーディオのオーバーラップを利用したシームレス再生の実現がより容易になる。これらの場合、プレイリストのEdit List Atomで音声の切替時間間隔を制御すれば良い。

【0139】

なお、音声制御情報はPSトラックのシームレス情報に設けたが、同時に、音声トラックのシームレス情報内にも設けても良い。このときも同様に、接続点の直前および直後のフェードアウト/フェードインを制御する。

【0140】

なお、接続点において接続点の前後における音声フレームをフェードアウトおよびフェードイン処理をしないで、続けて再生すケースについて触れたが、これはAC-3やMPEG Audio Layer2等の圧縮方式で有効な方法である。

【0141】

以上、本発明の実施形態を説明した。図12のMPEG2-PS14は0.4~1秒分の動画データ(VOBU)から構成されたとしたが、時間の範囲は異なってもよい。また、MPEG2-PS14は、DVDビデオレコーディング規格のVOBUから構成されたとしたが、他のMPEG2システム規格に準拠したプログラムストリームや、DVDビデオ規格に準拠したプログラムストリームであってもよい。

【0142】

図11に示すデータ処理装置10では、記録媒体131をDVD-RAMディスクであるとして説明したが、特にこれに限定されることはない。例えば記録媒体131は、MO、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、CD-R、CD-RW等の光記録媒体やハードディスク等の磁性記録媒体である。また、記録媒体131は、半導体メモリ等の半導体記録媒体であってもよい。

【0143】

データ処理装置10は、コンピュータプログラムに基づいてデータストリームの生成、記録および再生処理を行う。例えば、データストリームを生成し、記録する処理は、図21に示すフローチャートに基づいて記述されたコンピュータプログラムを実行することによって実現される。コンピュータプログラムは、光ディスクに代表される光記録媒体、SDメモ리카ード、EEPROMに代表される半導体記録媒体、フレキシブルディスクに代表される磁気記録媒体等の記録媒体に記録することができる。なお、光ディスク装置100は、記録媒体を介してのみならず、インターネット等の電気通信回線を介してもコンピュータプログラムを取得できる。

【産業上の利用可能性】

【0144】



本発明によれば、付属情報のデータ構造をISO規格に準拠させて現在の最新の規格に適合しつつ、従来のフォーマットと同等のデータストリームのデータ構造およびそのようなデータ構造に基づいて動作するデータ処理装置が提供される。データストリームは従来のフォーマットにも対応するので、既存のアプリケーション等もデータストリームを利用できる。よって既存のソフトウェアおよびハードウェアを有効に活用できる。

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図1】従来のデータ処理装置350の構成を示す図である。

【図2】MP4ファイル20のデータ構造を示す図である。

【図3】アトム構造23の具体例を示す図である。

【図4】動画ストリーム22のデータ構造を示す図である。

【図5】途中でトラックが切り替わった動画ストリーム22を示す図である。

【図6】動画ストリーム22とDVD-RAMディスク331のセクタとの対応を示す図である。

【図7】記録されたデータがDVD-RAMのファイルシステムにおいて管理されている状態を示す図である。

【図8】DVDビデオレコーディング規格のアクセス情報として利用されるフィールド名と、フィールド名が表すピクチャ等との対応関係を模式的に示す図である。

【図9】図8に記載されたアクセス情報のデータ構造、データ構造に規定されるフィールド名、その設定内容およびデータサイズを示す図である。

【図10】本発明によるデータ処理を行うポータブルビデオコード10-1、ムービーレコード10-2およびPC10-3の接続環境を示す図である。

【図11】データ処理装置10における機能ブロックの構成を示す図である。

【図12】本発明によるMP4ストリーム12のデータ構造を示す図である。

【図13】MPEG2-PS14の音声データの管理単位を示す図である。

【図14】プログラムストリームとエレメンタリストリームとの関係を示す図である。

【図15】付属情報13のデータ構造を示す図である。

【図16】アトム構造を構成する各アトムの内容を示す図である。

【図17】データ参照アトム15の記述形式の具体例を示す図である。

【図18】サンプルテーブルアトム16に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す図である。

【図19】サンプル記述アトム17の記述形式の具体例を示す図である。

【図20】サンプル記述エントリ18の各フィールドの内容を示す図である。

【図21】MP4ストリームの生成処理の手順を示すフローチャートである。

【図22】本発明による処理に基づいて生成されたMPEG2-PSと、従来のMPEG2 Video (エレメンタリストリーム) との相違点を示す表である。

【図23】1チャンクに1VOBUを対応させたときのMP4ストリーム12のデータ構造を示す図である。

【図24】1チャンクに1VOBUを対応させたときのデータ構造を示す図である。

【図25】1チャンクに1VOBUを対応させたときの、サンプルテーブルアトム19に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す図である。

【図26】1つの付属情報ファイルに対して2つのPSファイルが存在するMP4ストリーム12の例を示す図である。

【図27】1つのPSファイル内に不連続なMPEG2-PSが複数存在する例を示す図である。

【図28】シームレス接続用のMPEG2-PSを含むPSファイルを設けたMP4ストリーム12を示す図である。

【図29】不連続点において不足する音声(オーディオ)フレームを示す図である。

【図30】本発明の他の例によるMP4ストリーム12のデータ構造を示す図である。

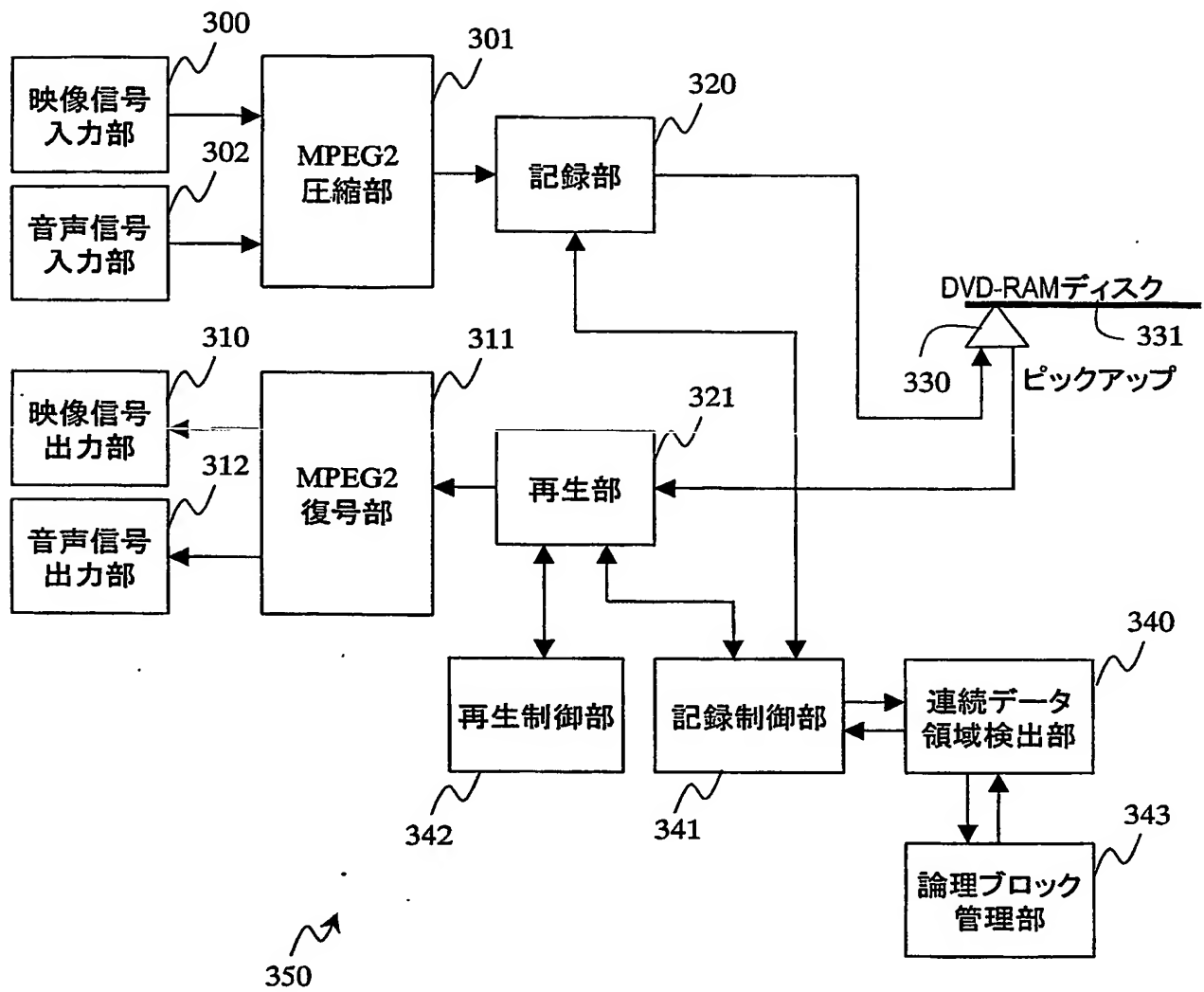
- 。
- 【図 3 1】本発明のさらに他の例による MP 4 ストリーム 1 2 のデータ構造を示す図である。
- 【図 3 2】 M T F ファイル 3 2 のデータ構造を示す図である。
- 【図 3 3】各種のファイルフォーマット規格の相互関係を示す図である。
- 【図 3 4】 QuickTime ストリームのデータ構造を示す図である。
- 【図 3 5】 QuickTime ストリームの付属情報 1 3 における各アトムの内容を示す図である。
- 【図 3 6】記録画素数が変化する場合の動画ストリームのフラグ設定内容を説明する図である。
- 【図 3 7】 P S # 1 と P S # 3 がシームレス接続条件を満足して結合されている動画ファイルのデータ構造を示す図である。
- 【図 3 8】 P S # 1 と P S # 2 の接続点における映像および音声のシームレス接続条件および再生タイミングを示す図である。
- 【図 3 9】オーディオギャップ区間に相当するオーディオフレームをポストレコーディング用領域に割り当てた場合のデータ構造を示す図である。
- 【図 4 0】オーディオのオーバーラップのタイミングを示す図である。
- 【図 4 1】プレイリストにより再生区間 P S # 1 と P S # 2 をシームレス再生できるように接続した場合の再生タイミングを示す図である。
- 【図 4 2】プレイリストの Sample Description Entry のデータ構造を示す図である。
- 【図 4 3】シームレス情報のデータ構造を示す図である。
- 【図 4 4】シームレス接続する場合のシームレスフラグおよび S T C 連続性情報を示す図である。
- 【図 4 5】プレイリストの Edit List Atom のデータ構造を示す図である。
- 【図 4 6】音声トラック内の Sample Description Atom のデータ構造を示す図である。

【符号の説明】

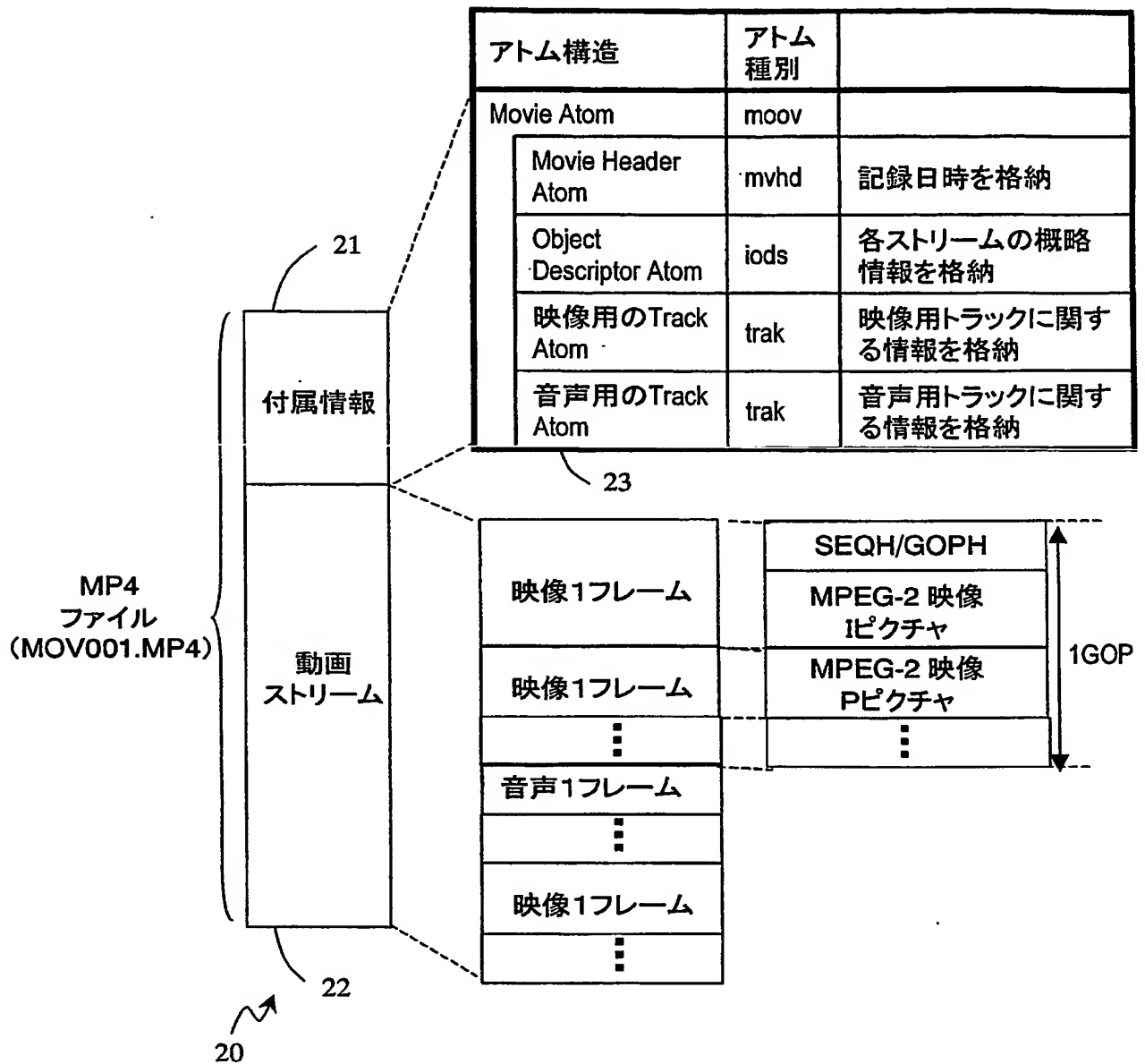
【 0 1 4 6 】

- 1 0 データ処理装置
- 1 0 0 映像信号入力部
- 1 0 1 M P E G 2 - P S 圧縮部
- 1 0 2 音声信号入力部
- 1 0 3 付属情報生成部
- 1 2 0 記録部
- 1 1 0 映像信号出力部
- 1 1 1 M P E G 2 - P S 復号部
- 1 1 2 音声信号出力部
- 1 2 1 再生部
- 1 3 0 光ピックアップ
- 1 3 1 D V D - R A M ディスク
- 1 4 0 連続データ領域検出部
- 1 4 1 記録制御部
- 1 4 2 再生制御部
- 1 4 3 論理ブロック管理部

【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】

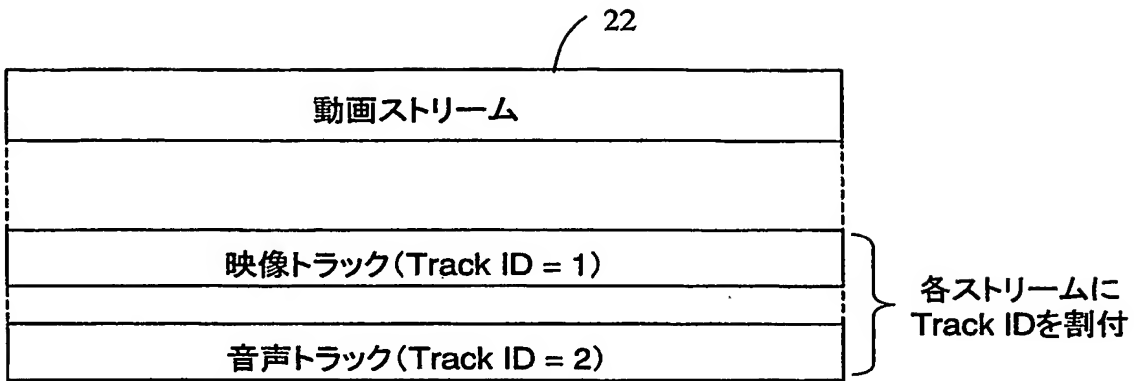


【図 3】

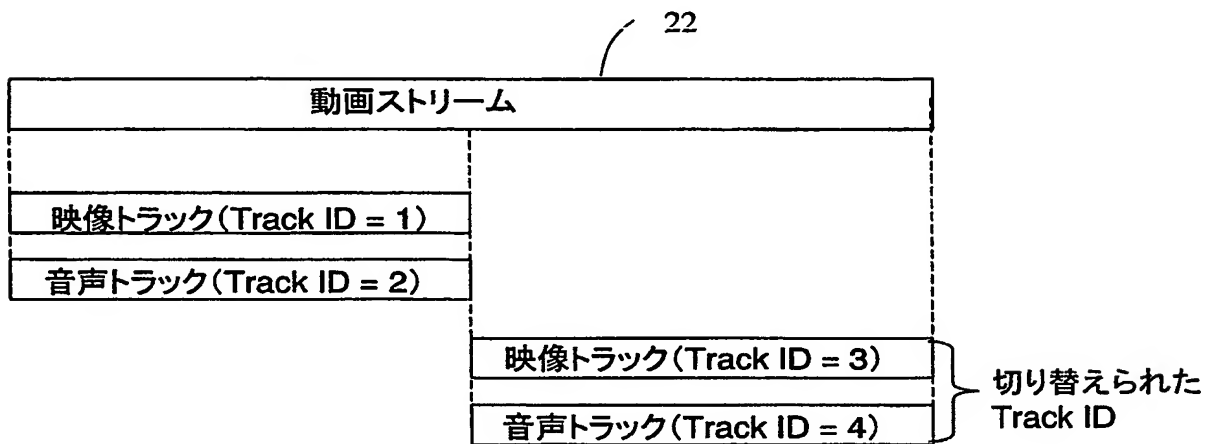
アトム構造	アトム種別
Movie Atom	moov
Movie Header Atom	mvhd
Object Descriptor Atom	iods
映像用の Track Atom	trak
音声用の Track Atom	trak

アトム構造	アトム種別	
映像用の Track Atom	trak	(Track Atomの宣言)
Track Header Atom	tkhd	トラックの識別番号を格納
Edit List Atom	edts	(Edit List Atomの宣言)
Edit List Atom	elst	再生すべき範囲とタイミングを指定
Media Atom	mdia	(Media Atomの宣言)
Media Header Atom	mdhd	時間情報の単位を指定
Handler Reference Atom	hdlr	映像トラックであることを示す情報を格納
Media Information Atom	minf	(Media Information Atomの宣言)
Video Media Header Atom	nmhd	映像データであることを示す
Data Information Atom	dinf	(Data Information Atomの宣言)
Data Reference Atom	dref	動画ストリームが別ファイルの場合にファイル名を格納
Sample Table Atom	stbl	(Sample Table Atomの宣言)
Decoding Time to Sample Atom	stts	映像フレーム毎の復号タイミングを格納
Composition Time to Sample Atom	ctts	映像フレーム毎の表示タイミングを格納
Sample Description Atom	stsd	映像トラックがMPEG-2ビデオであることを示す情報を格納。音声トラック属性を格納
Sample Size Atom	stsz	映像フレーム毎のデータサイズを格納
Sample to Chunk Atom	stsc	1チャンクを構成する映像フレーム数を格納
Chunk Offset Atom	stco	チャンクの先頭アドレスを格納

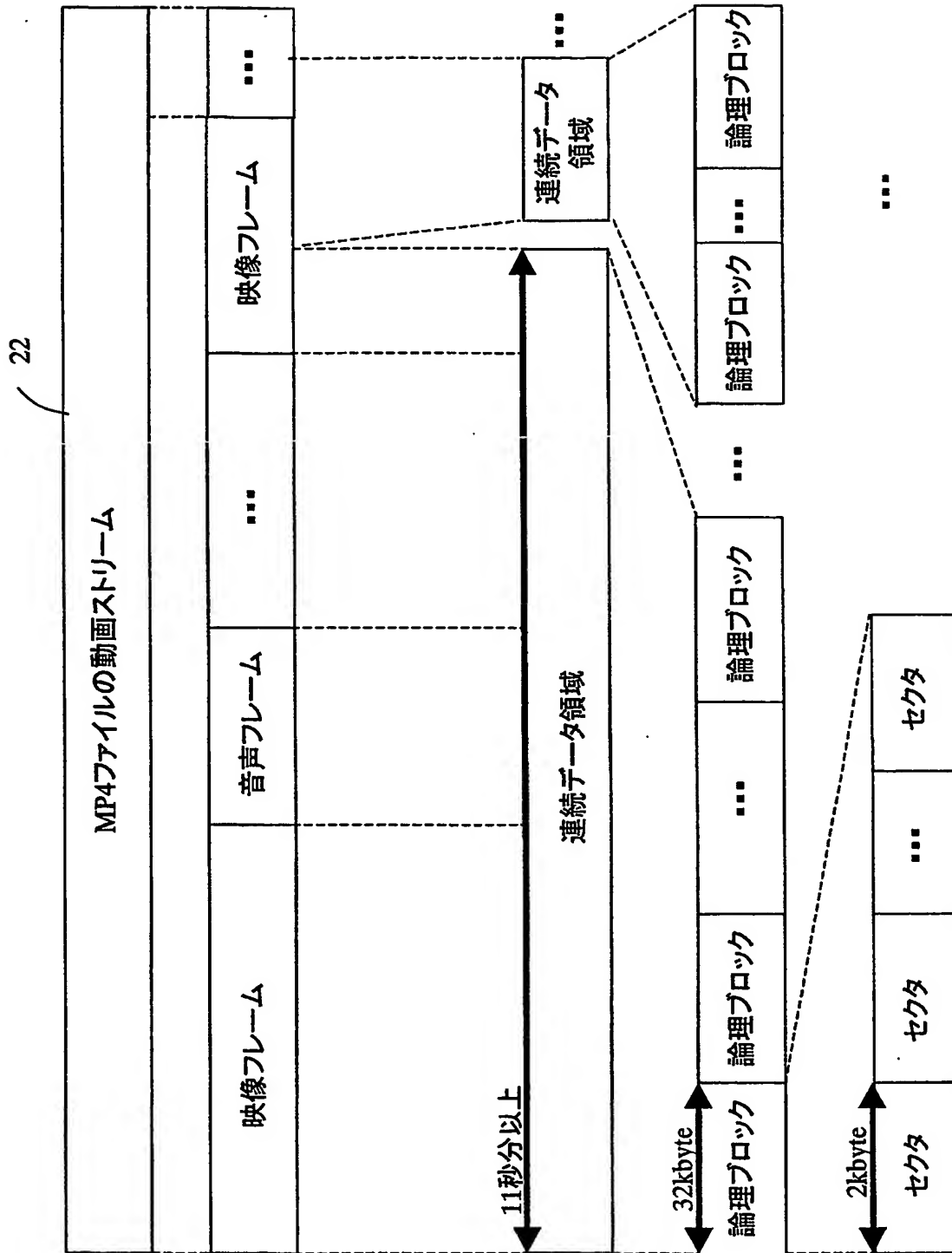
【図 4】



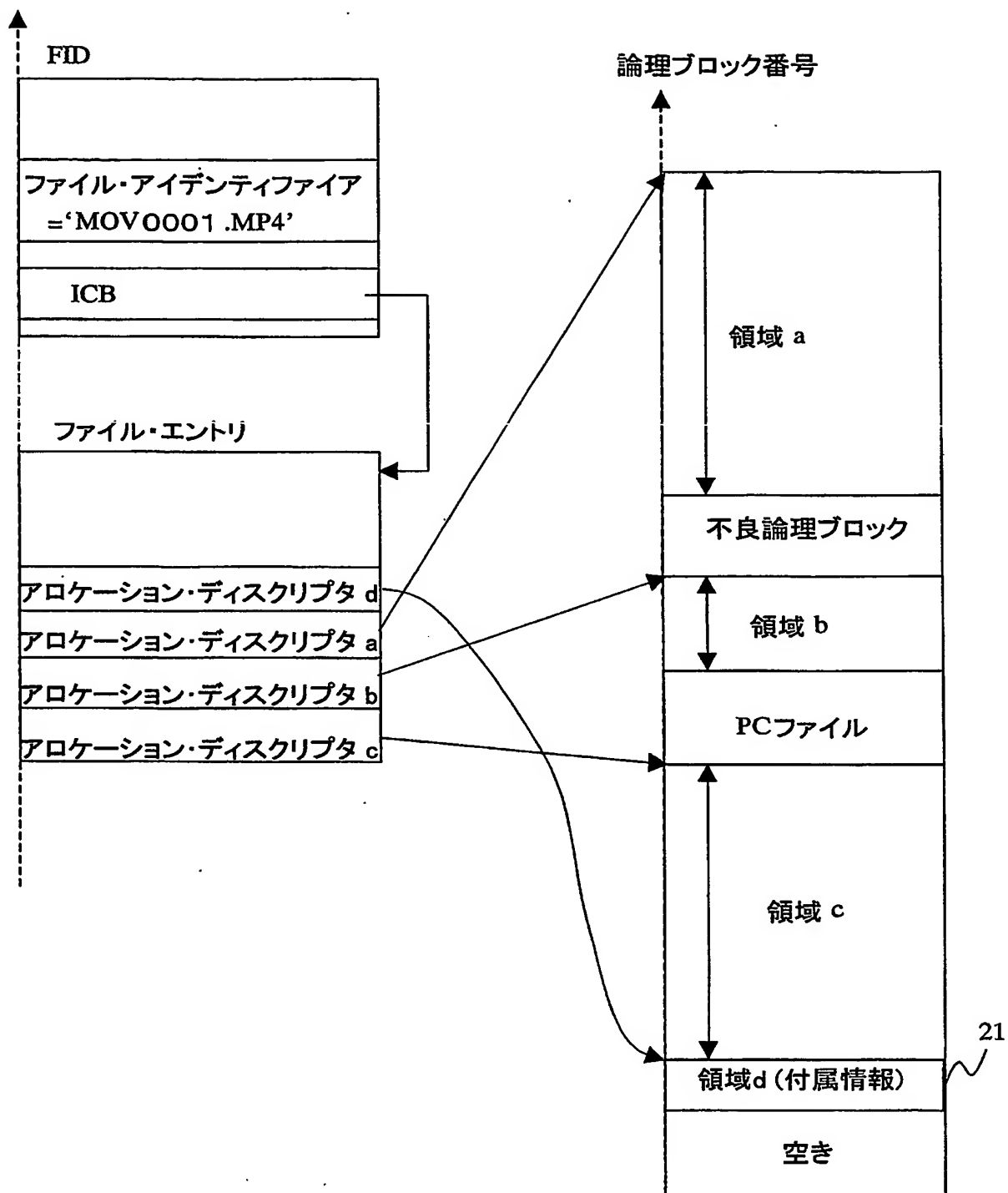
【図 5】



【図 6】

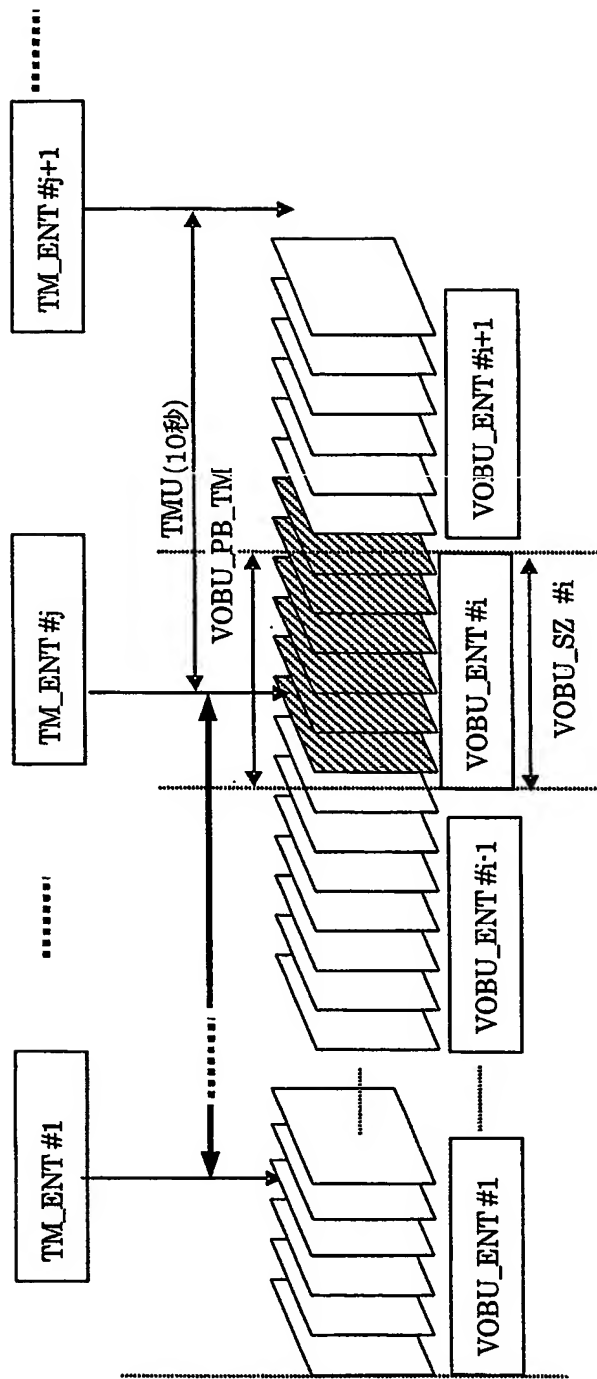


【図 7】





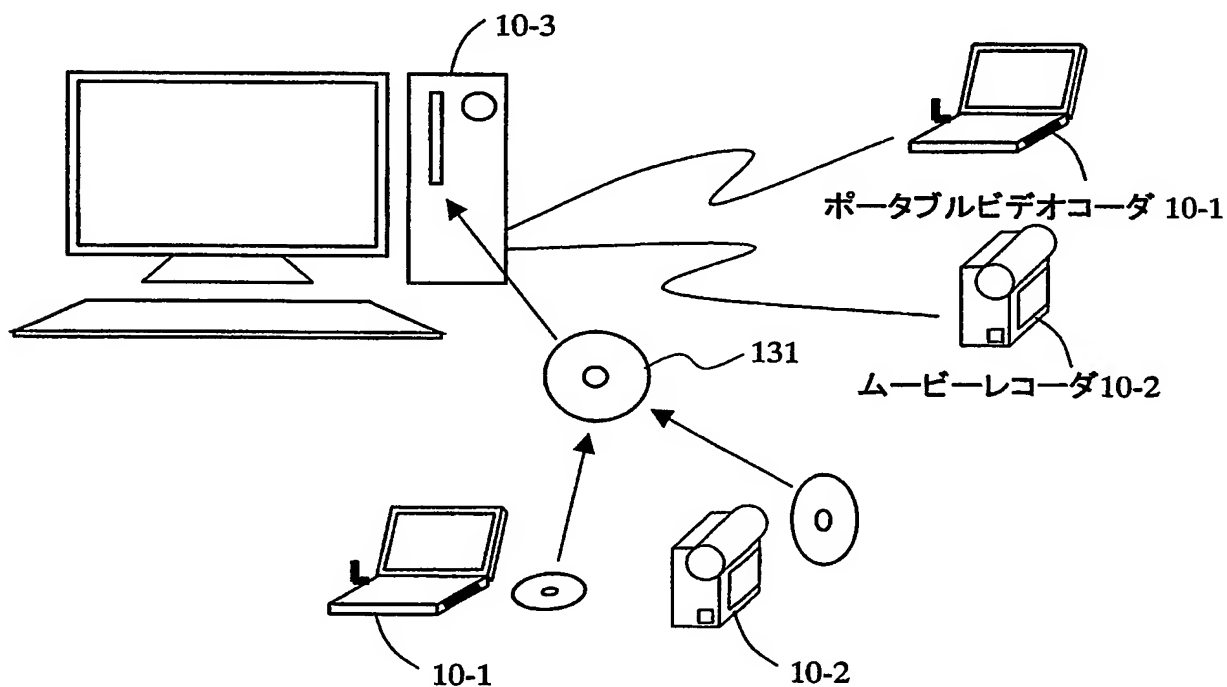
【図 8】



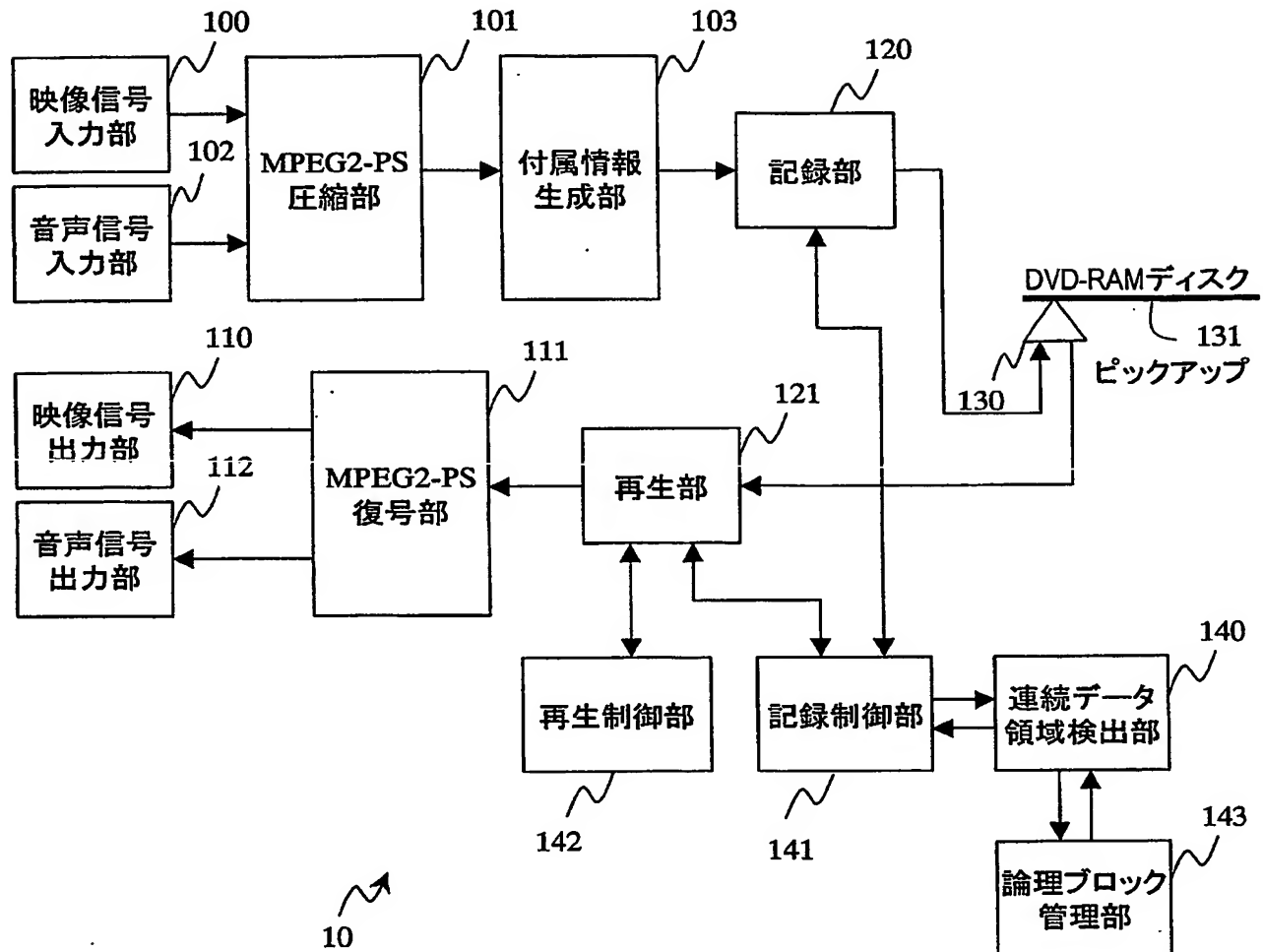
【図9】

	フィールド名	設定値
Time Map General Infomation	TMAP_GI	
	No. of Time Entries	TM_ENT_Ns
	No. of VOBU Entries	VOBU_ENT_Ns
	Time Offset	TM_OFS
	Address Offset	ADR_OFS
Time Entry		TM_ENT
	VOBU Entry Number	VOBU_ENTN
	Time Difference	TM_DIFF
	Target VOBU address	VOBU_ADR
		LBN数(F_RLBN)
VOBU Entry		VOBU_ENT
	1st Reference Picture	1STREF_SZ
		Pack数
	VOBU_PB_TM	VOBU_PB_TM
		ビデオフィールド数
	VOBU_SZ	VOBU_SZ
		Pack数

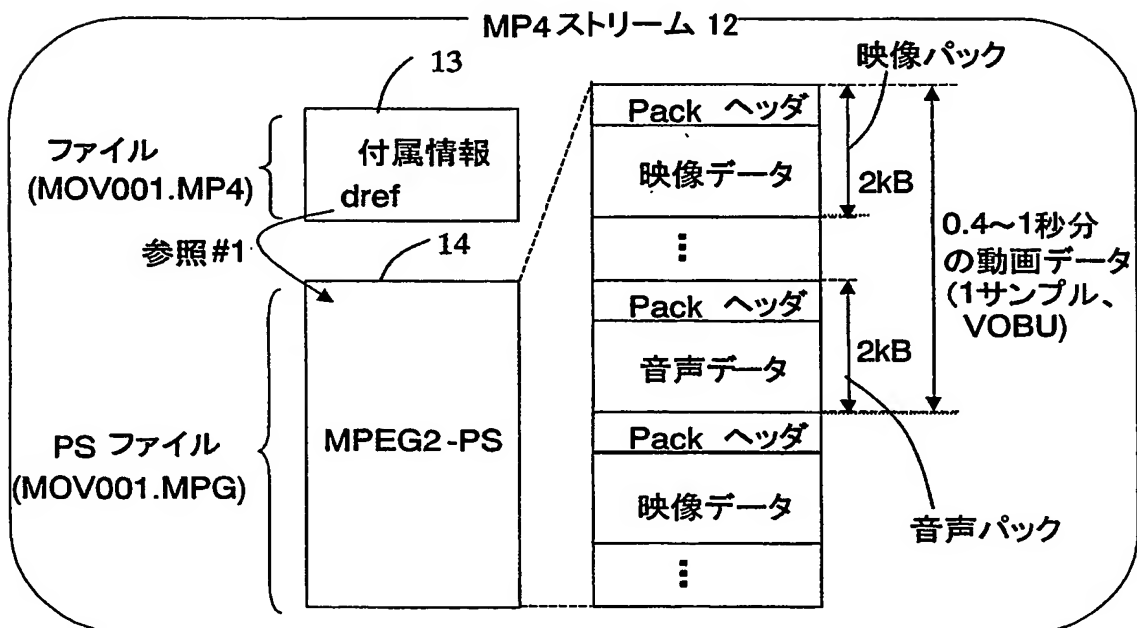
【図10】



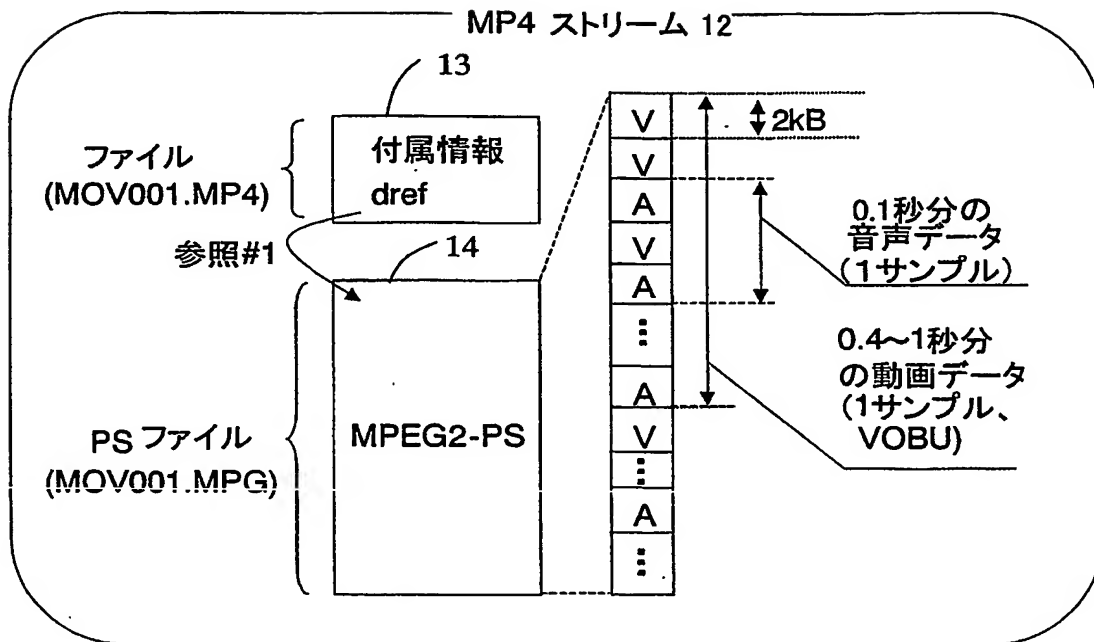
【図 1 1】



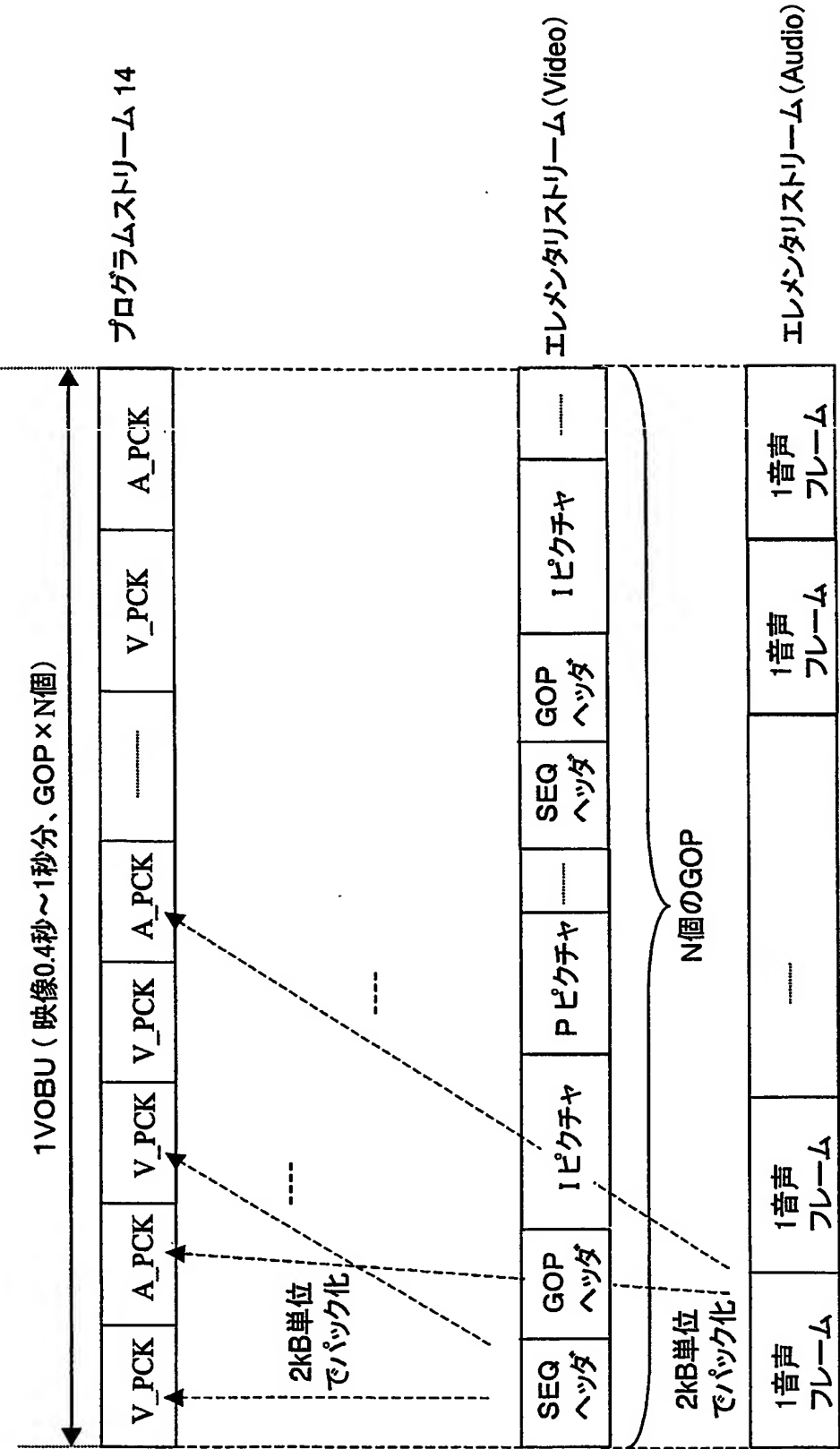
【図 1 2】



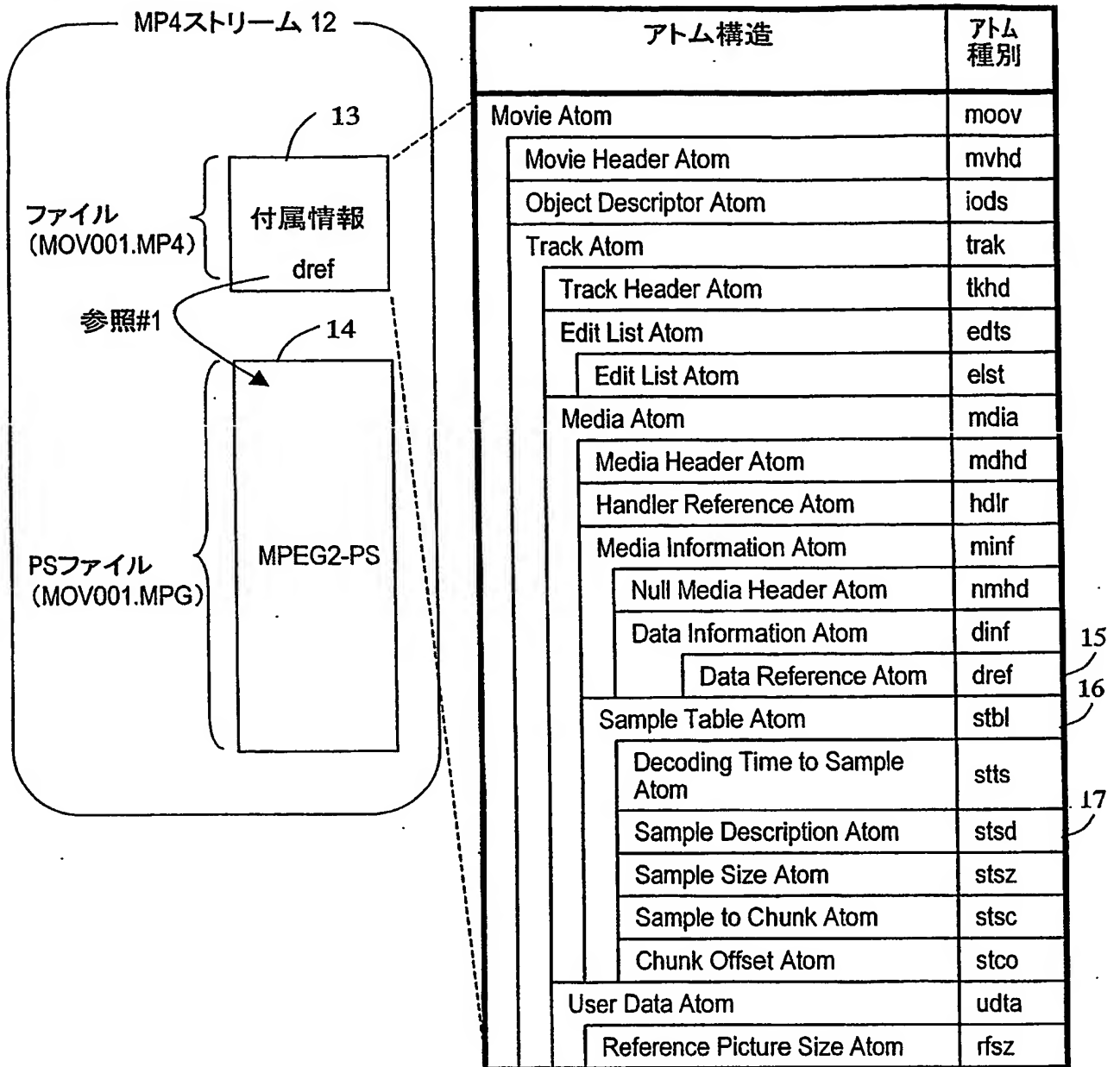
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 1 6】

アトム構造	アトム種別	
Movie Atom	moov	(Movie Atomの宣言)
Movie Header Atom	mvhd	記録日時を格納
Object Descriptor Atom	iods	各ストリームの概略情報を格納
Track Atom	trak	(Track Atomの宣言)
Track Header Atom	tkhd	トラックの識別番号を格納
Edit List Atom	edts	(Edit List Atomの宣言)
Edit List Atom	elst	再生すべき範囲とタイミングを指定
Media Atom	mdia	(Media Atomの宣言)
Media Header Atom	mdhd	時間情報の単位を指定
Handler Reference Atom	hdlr	Handler_type='m2ps'を格納。MPEG-2 PSであることを示す
Media Information Atom	minf	(Media Information Atomの宣言)
Null Media Header Atom	nmhd	映像フレーム、音声フレームのどちらでもないことを示す
Data Information Atom	dinf	(Data Information Atomの宣言)
Data Reference Atom	dref	動画ストリームのファイルをURL形式で格納する
Sample Table Atom	stbl	(Sample Table Atomの宣言)
Decoding Time to Sample Atom	stts	VOBU毎の再生時間を格納する
Sample Description Atom	stsd	MPEG-2 PSの詳細仕様を示す
Sample Size Atom	stsz	VOBU毎のサイズを格納する
Sample to Chunk Atom	stsc	MPEGファイル全体を1チャンクとして、1チャンクを構成するVOBU数を格納する
Chunk Offset Atom	stco	MPEGファイルの先頭からMPEG-2 PSが始まるのでChunk Offset=0を格納する
User Data Atom	udta	(User Data Atomの宣言)
Reference Picture Size Atom	rfsz	VOBU毎に先頭のフレーム末尾の位置を、VOBU先頭からのオフセット値により格納。

【図 1 7】

Data Reference Atom 15

field	value
size	33
type	'dref'
entry_count	1
DataEntryUriAtom	

DataEntryUriAtom

field	value
size	21
type	'url '
location	'./MOV0001.MPG'



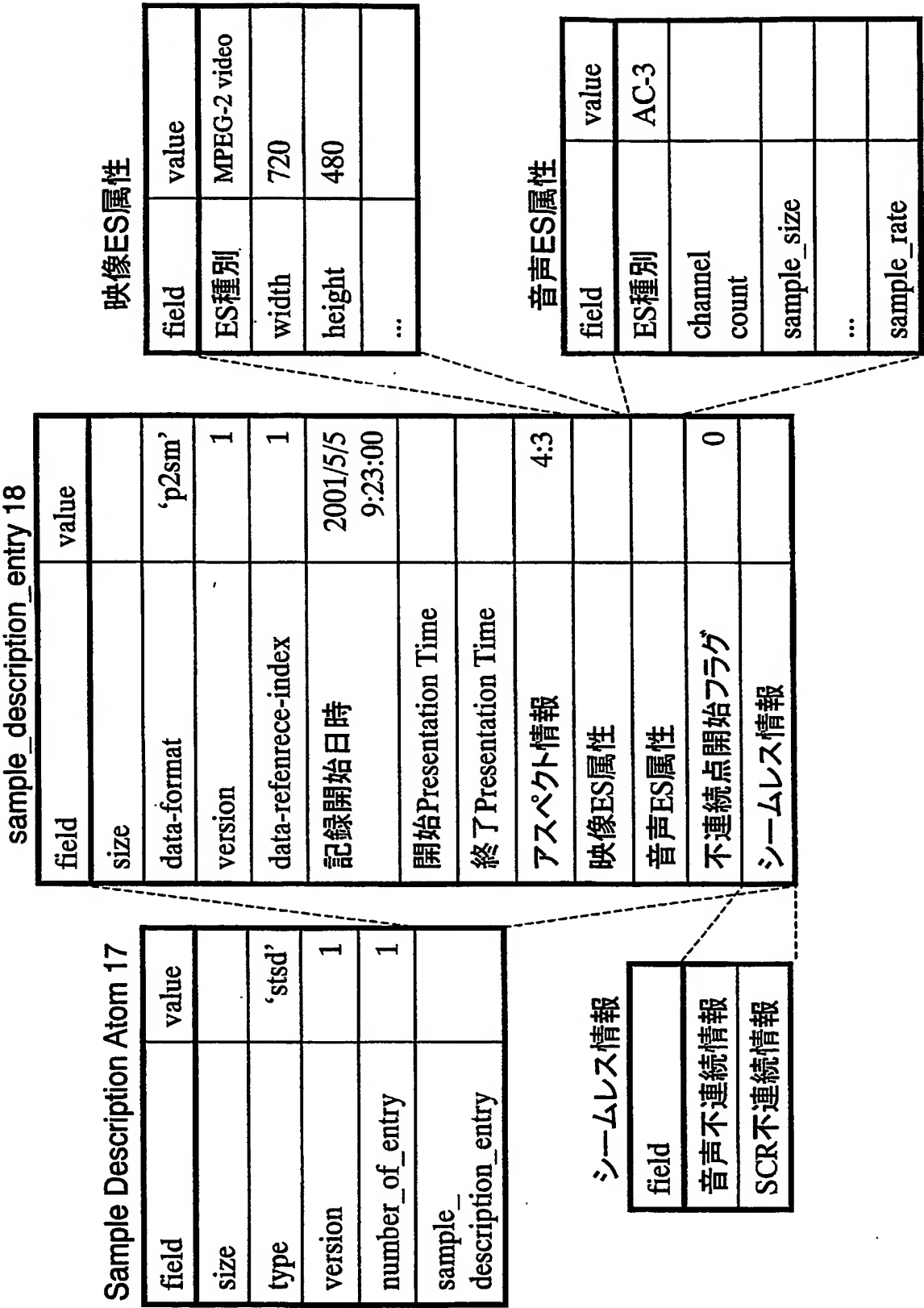
【図 18】

アトム種別		フィールド名	繰り返し	データ サイズ [単位]	設定内容	設定値
Sample Table Atom	stbl					
		entry-count		4[Byte]	エントリ個数	
		sample-count	○	4[Byte]	サンプル数	
	stts	sample delta	○	4[Byte]	Sample time scale	VOBU_ENT VOBUPB_TM
Sample Description Atom	m2av (新規)					
		sample-size		4[Byte]	デフォルトサンプル データサイズ	
		sample count		4[Byte]	サンプル数	VOBU_ENT VOBUEENT_Ns
	stsz	entry-size		4[Byte]	サンプルデータ サイズ	VOBU_ENT VOBUSZ
Sample to Chunk Atom	stsc	entry-count		4[Byte]	エントリ数	1エントリ
		first-chunk	○	4[Byte]	チャンクインデッ クス番号	
		samples-per-chunk	○	4[Byte]	サンプル数	VOBU_ENT VOBUEENT_Ns
		sample-description- index	○	4[Byte]	Sample description インデックス番号	
Chunk Offset Atom	stco	entry-count		4[Byte]	エントリ数	1エントリ
		chunk-offset		4[Byte]	チャンクオフセット	TMAP_GI ADR_OFS
User Data Reference Picture Size Atom	rtsz (新規)	entry-count		4[Byte]	エントリ数	
		sync-sample-size	○	4[Byte]	シンクサンプル データサイズ	VOBU_ENT 1STREF_SZ

16

17

【図 19】

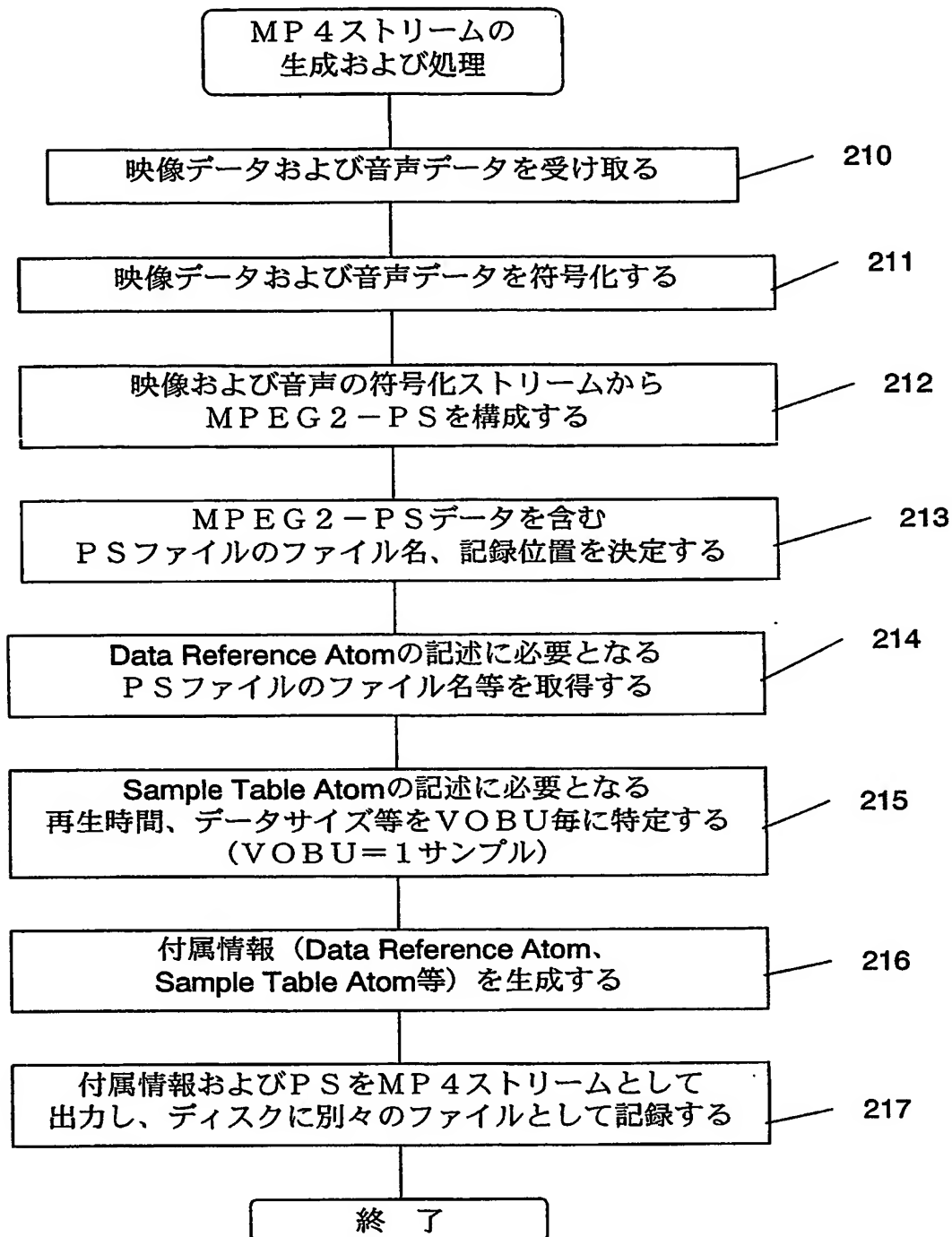


【図 20】

sample\_description\_entry 18

field	value	補足
size		sample_description_entry のデータサイズを格納
data-format	'p2sm'	MPEG-2 Video を含む MPEG-2 PS であることを示す情報
version	1	仕様のバージョン番号
data-reference-index	1	chunk offset atom から参照される識別番号を格納
記録開始日時	2001/5/5 9:23:00	記録開始日時を格納
開始Presentation Time		最初の映像フレームのタイミング情報を格納
終了Presentation Time		最後の映像フレームのタイミング情報を格納
アスペクト情報	4:3	アスペクト情報を格納
映像ES属性		映像ストリームの情報を格納
音声ES属性		音声ストリームの情報を格納
不連続点フラグ	0	前の動画ストリームと本動画ストリームが完全に連続したプログラムストリームであることを示す。
シームレス情報		前の動画ストリームと本ストリームが不連続の場合に、シームレス再生に関する情報を格納

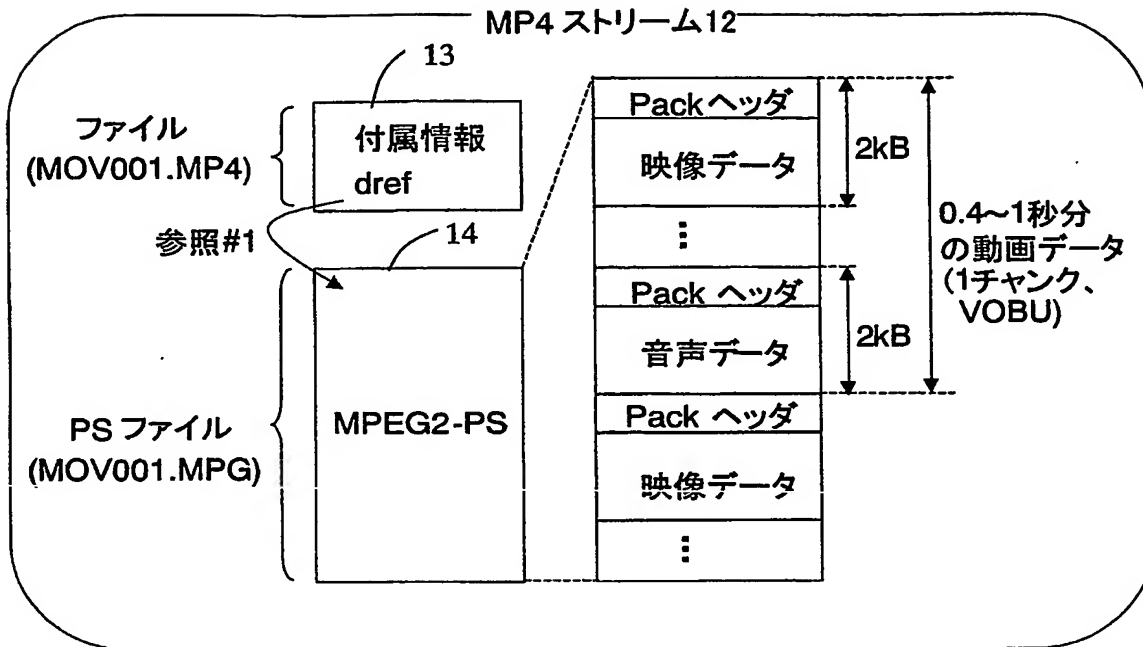
【図 21】



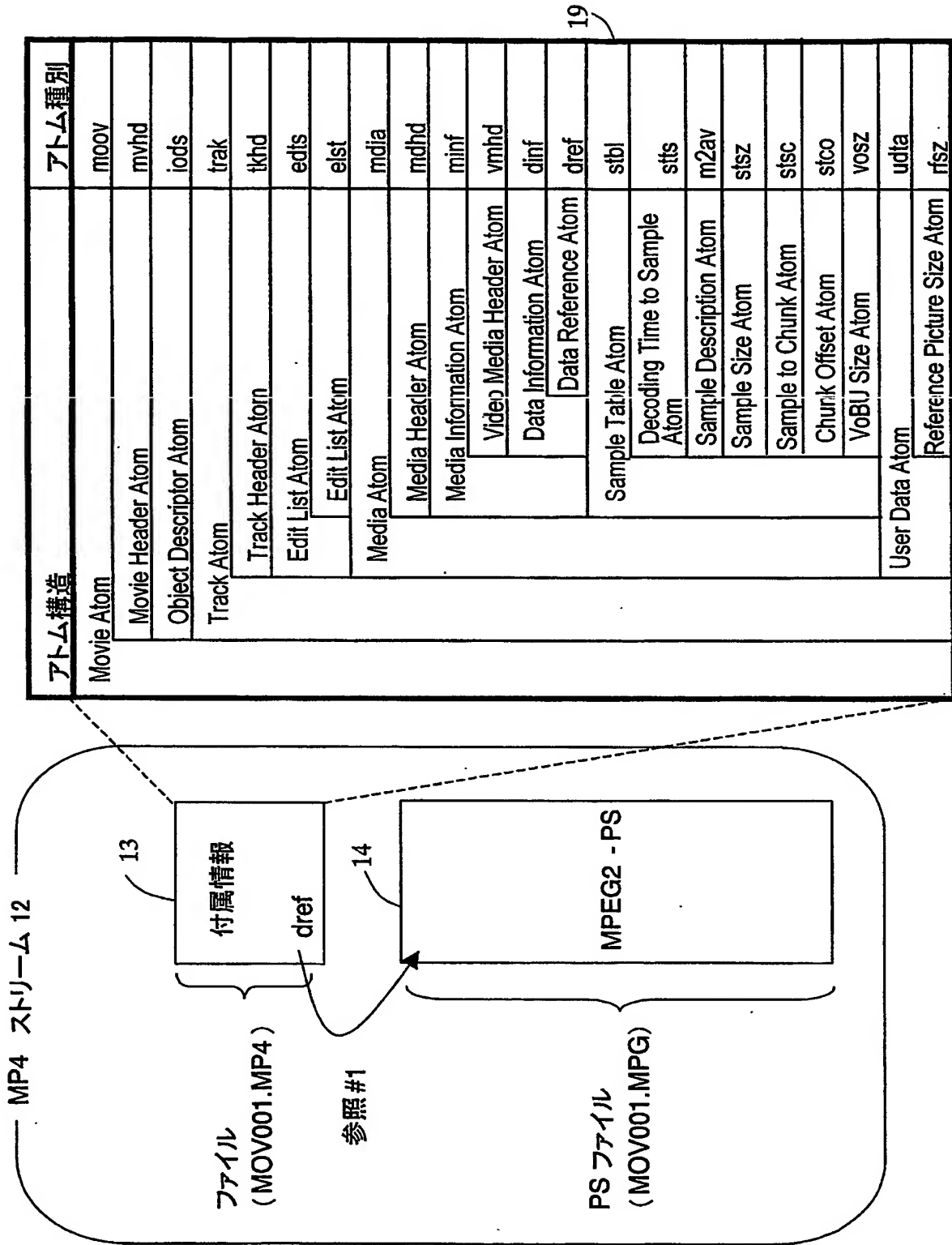
【図 22】

		MPEG2 Video (ES)		MPEG2-PS	
		M/O	従来例	本発明(1)	本発明(2)
構成 概念	sample	M	video frame	VOBU	Pack Header付 video frame
	chunk	M	GOP	連続するVOBU全体(VOB)	VOBU
	sync-sample	O	SEQ付GOP	—	—
	Decoding Time to Sample Atom	M	video frame 周期	VOBU再生時間	video frame 周期(固定値)
Sample Table Atomを構成する Atom	Sample Size Atom	M	video frame size	VOBUサイズ	—(使用せず)
	Sample Description Atom	M	ストリーム情報	ストリーム情報	ストリーム情報
	Sample to Chunk Atom	M	各チャンク毎の表示時間	総VOBU数(1エントリ)	各VOBU毎の表示時間
	Chunk Offset Atom	M	各チャンクの先頭アドレス	VOBU先頭アドレス(1エントリ)	—(使用せず)
	VOBU Size Atom (新)	—	—	—	VOBUサイズ
User Data Atom内	Reference Picture Size Atom (新)	—	—	I-frame size	I-frame size

【図 23】



【図 24】



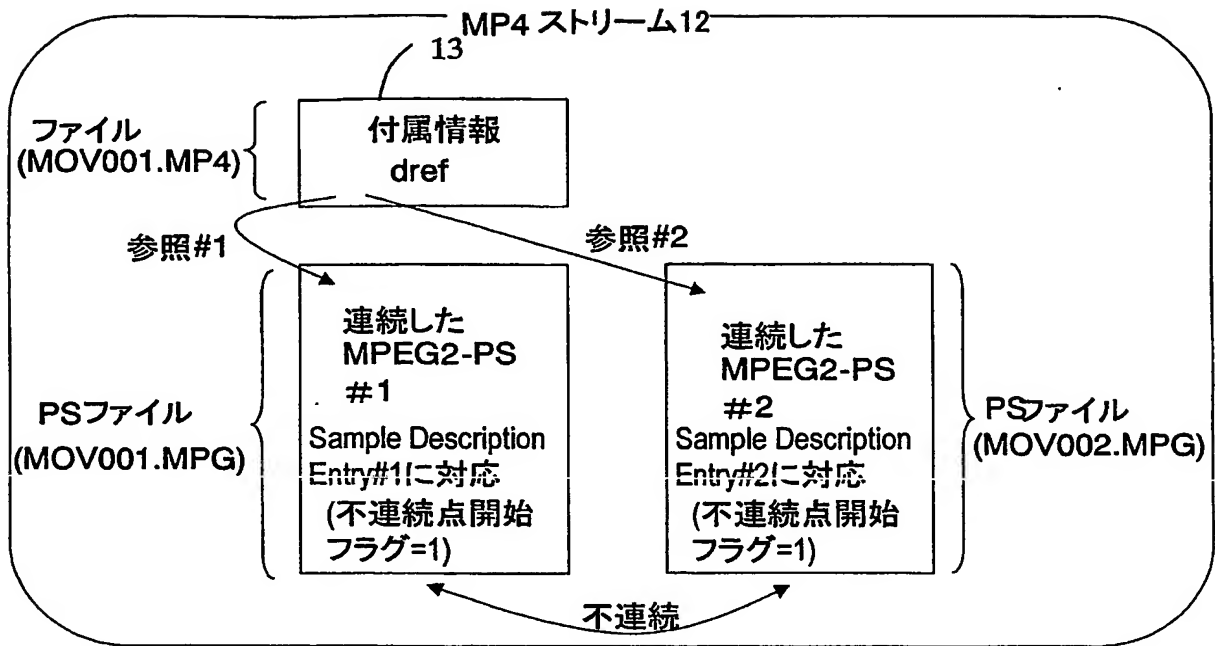
【図 25】

アトム種別		フィールド名	繰り返し	データサイズ[単位]	設定内容	設定値
Sample Table Atom	stbl					
Decoding Time to Sample Atom	stts	entry-count		4[Byte]	エントリ個数	1エントリ
		sample-count	○	4[Byte]	サンプル数	総ビデオフレーム数
		sample delta	○	4[Byte]	Sample time scale	100/3001 sec
Sample Description Atom	m2av (新規)					
Sample Size Atom	stsz	sample-size		4[Byte]	デフォルトサンプルデータサイズ	使用しない
		sample count		4[Byte]	サンプル数	
		entry-size	○	4[Byte]	サンプルデータサイズ	
		entry-count		4[Byte]	エントリ数	
Sample to Chunk Atom	stsc	first-chunk	○	4[Byte]	チャンクインデックス番号	VOBU_ENT
		samples-per-chunk	○	4[Byte]	サンプル数	
		sample-description-index	○	4[Byte]	Sample description インデックス番号	VOBU_PB_TM
		entry-count		4[Byte]	エントリ数	
Chunk Offset Atom	stco	chunk-offset		4[Byte]	チャンクオフセット	使用しない
VOBU Size Atom	vosz (新規)	VOBU-size	○	4[Byte]	VOBUデータサイズ	VOBU_ENT
Reference Picture Size Atom	rfsz (新規)		○	4[Byte]	VOBU内の最初のIピクチャの終端アドレス	1STREF_SZ

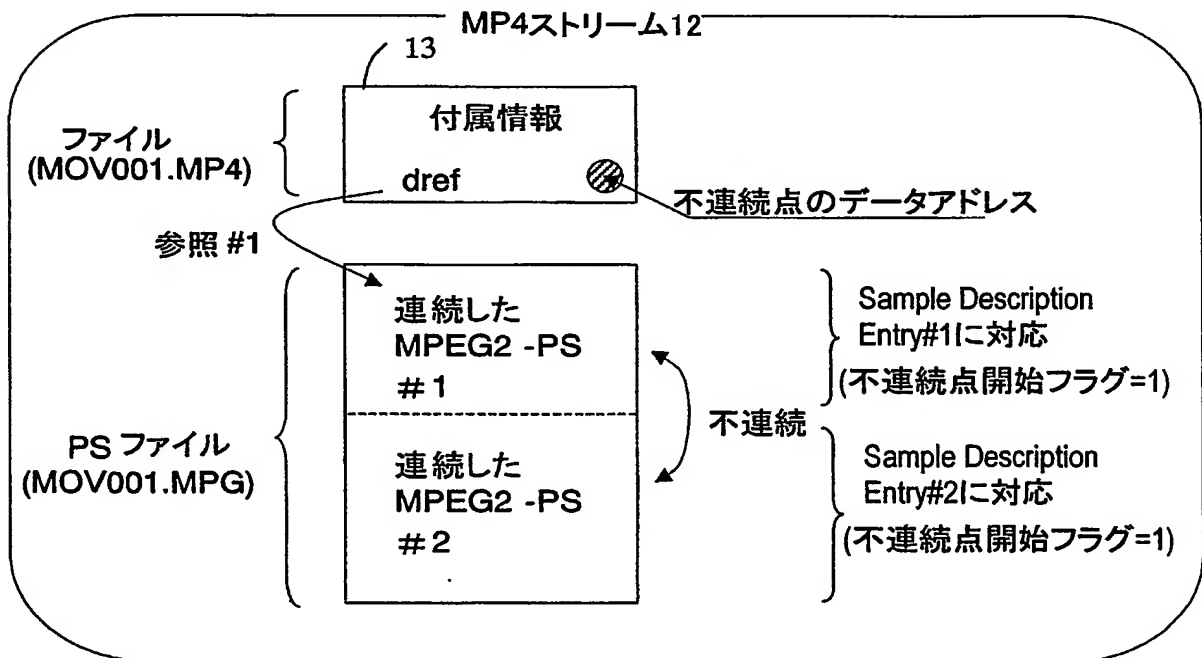
19



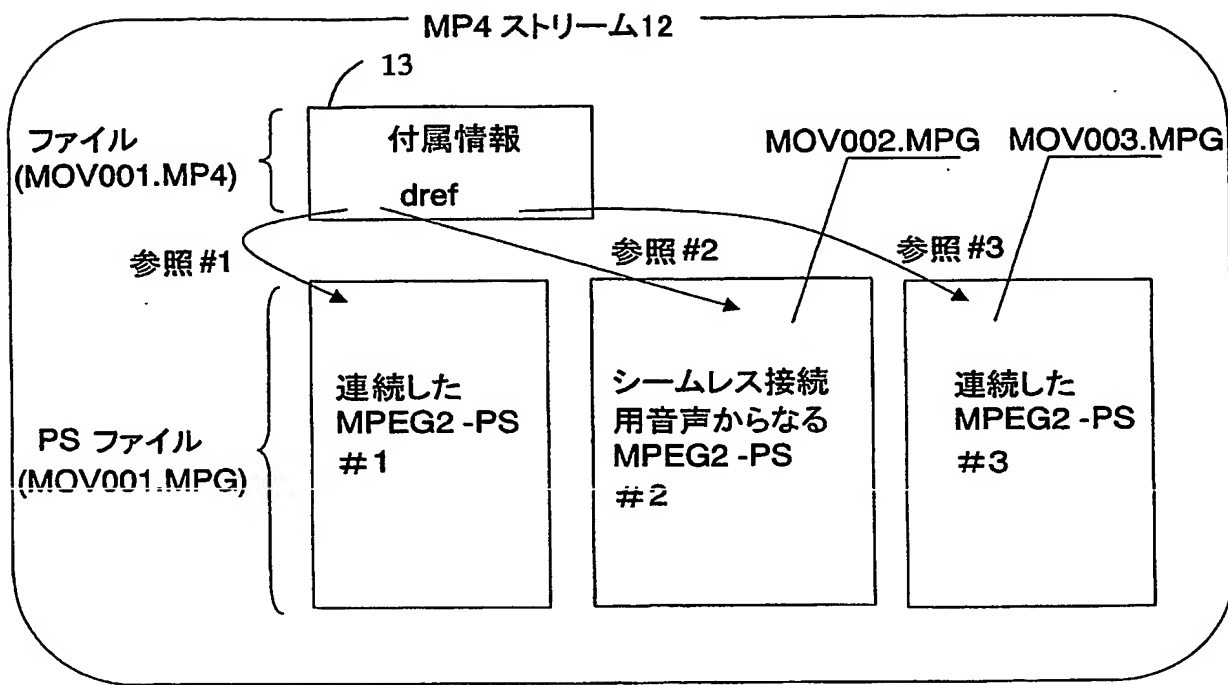
【図 26】



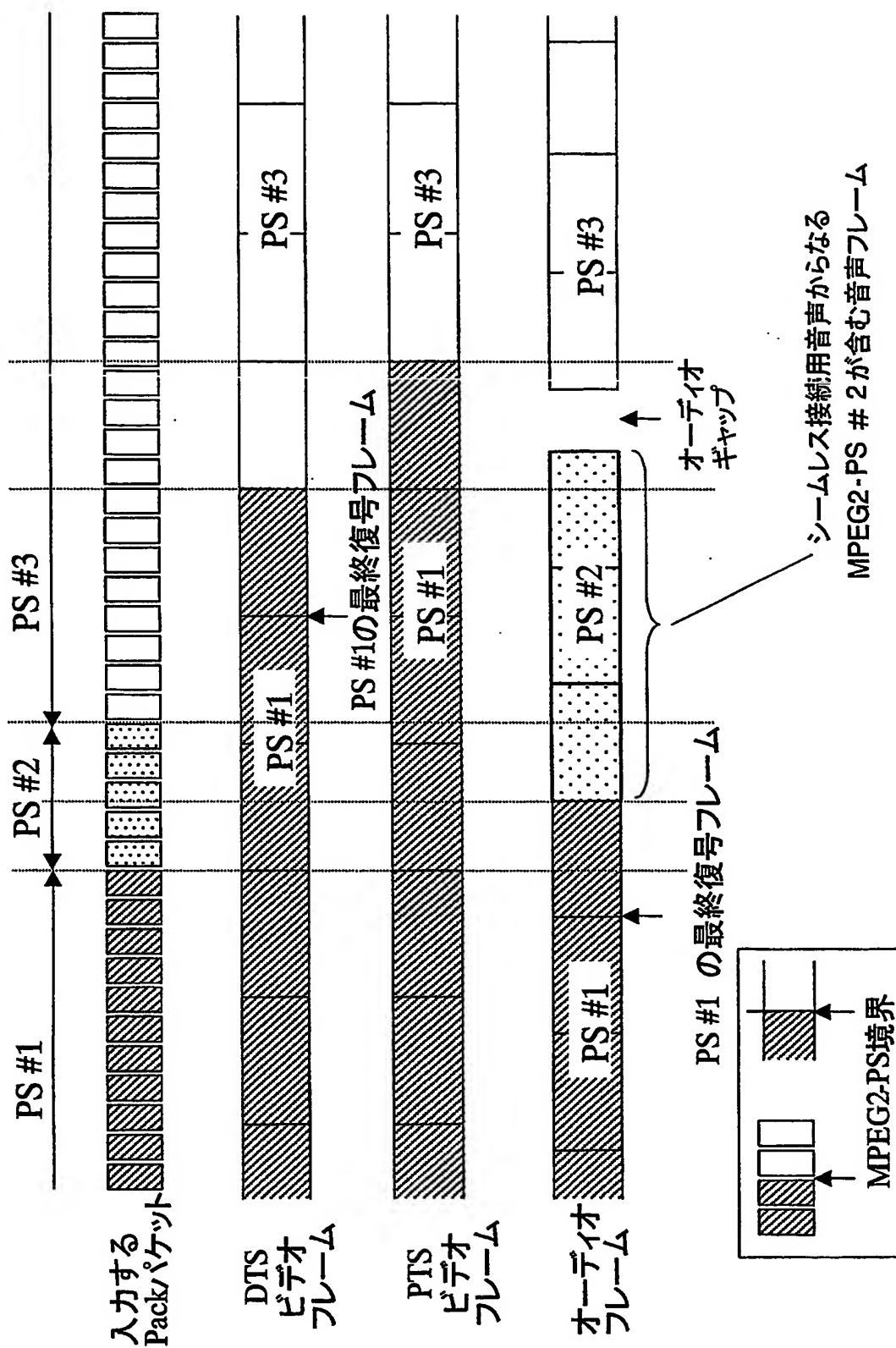
【図 27】



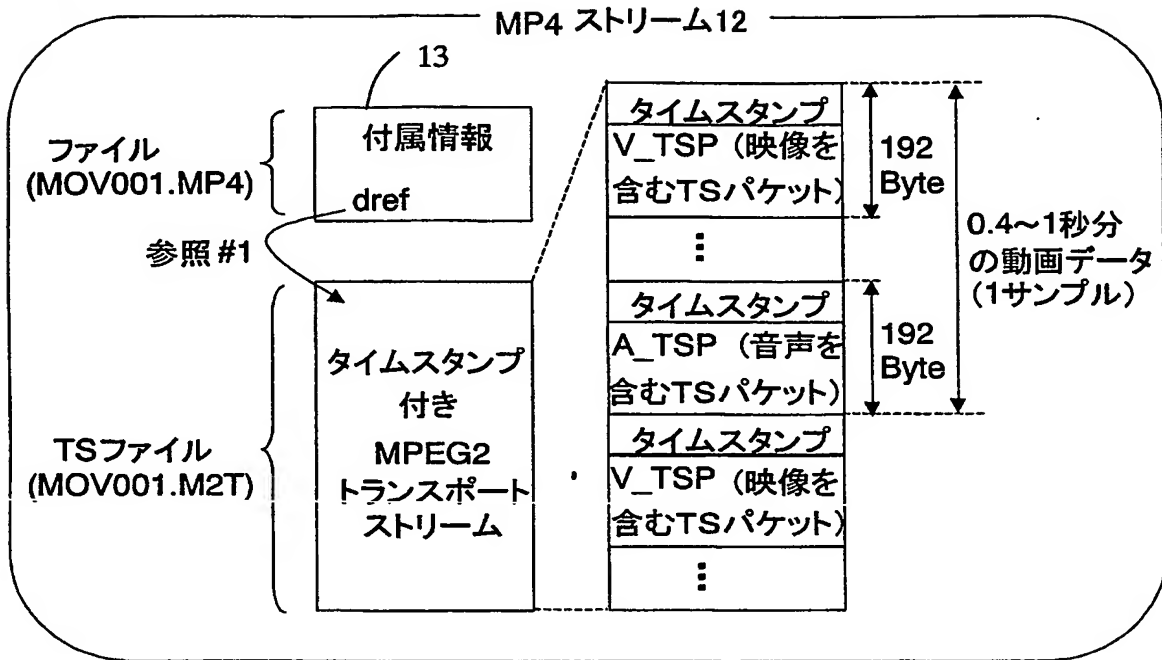
【図 28】



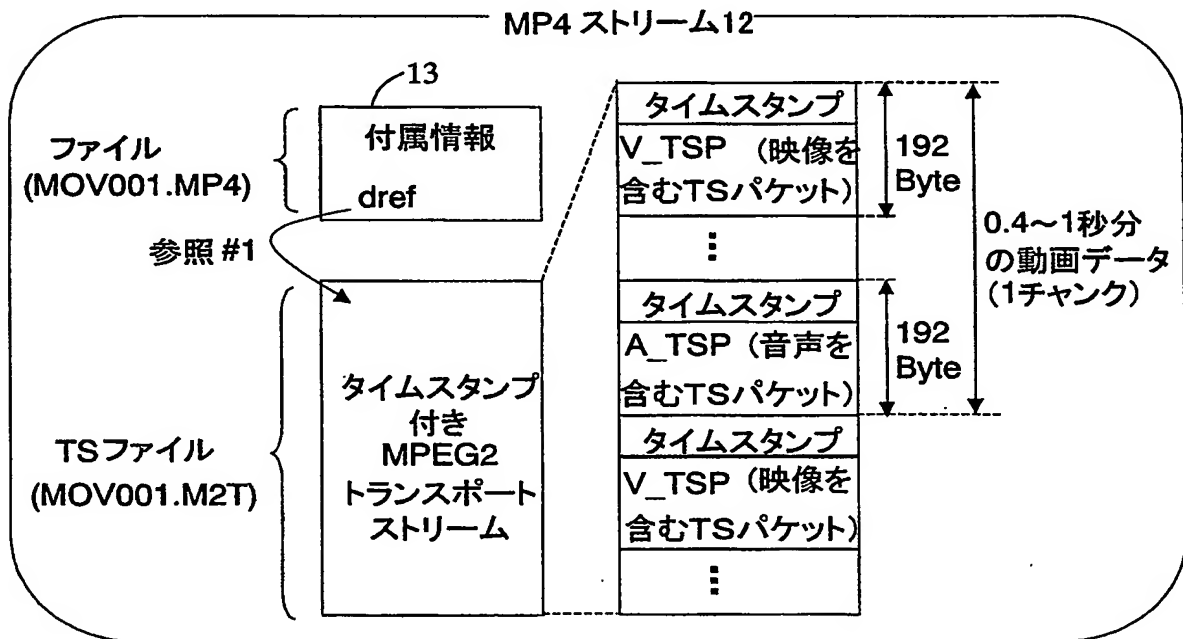
【图 29】



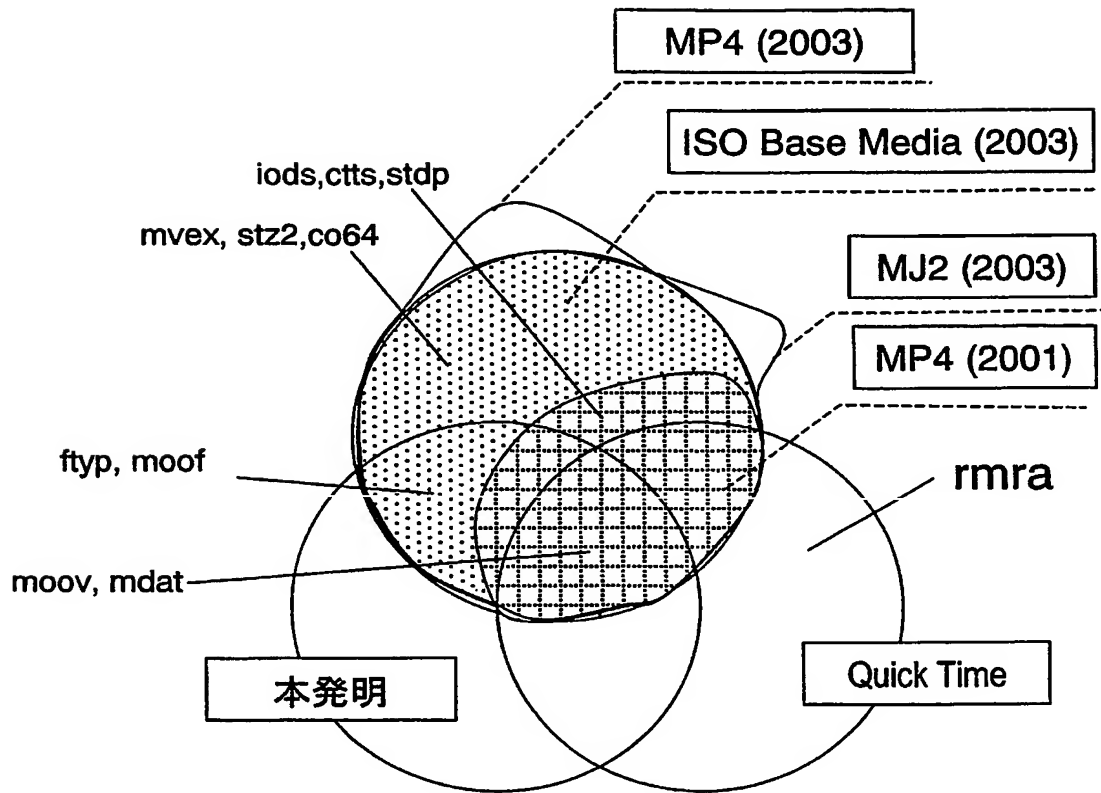
【図 30】



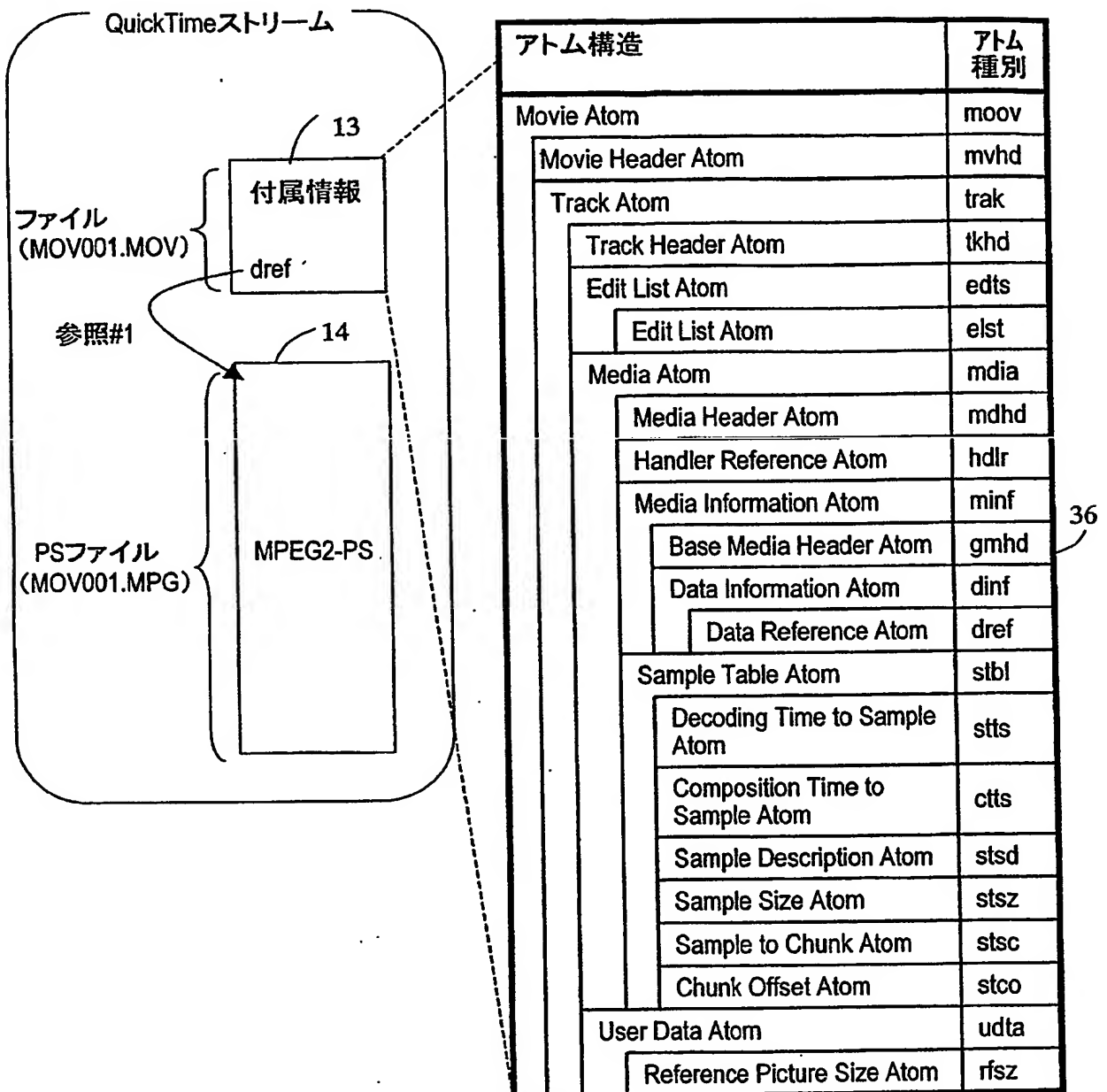
【図 31】



【図 33】



【図 3 4】

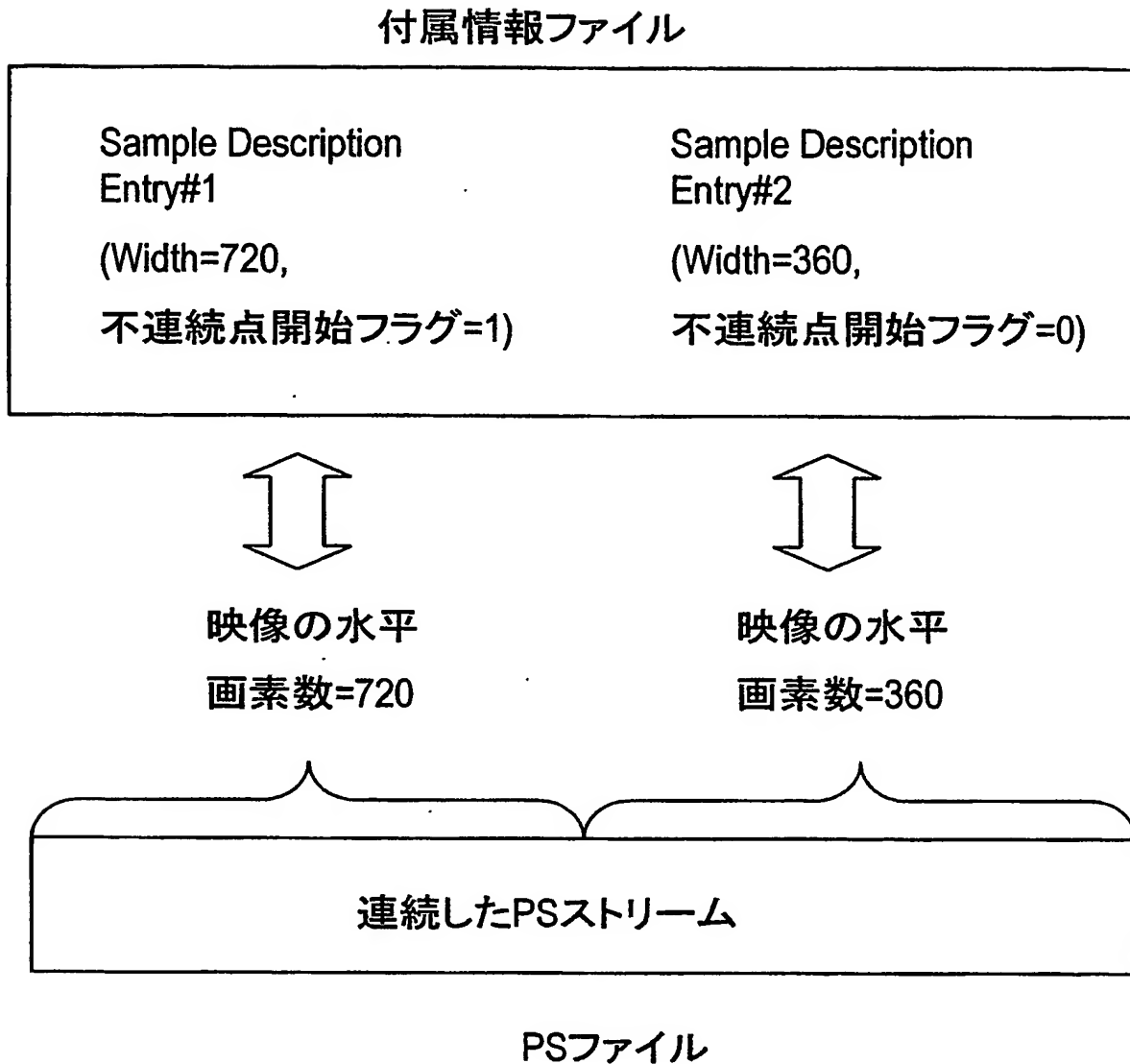


【図 35】

アトム構造	アトム種別	
Movie Atom	moov	(Movie Atomの宣言)
Movie Header Atom	mvhd	記録日時を格納
Track Atom	trak	(Track Atomの宣言)
Track Header Atom	tkhd	トラックの識別番号を格納
Edit List Atom	edts	(Edit List Atomの宣言)
Edit List Atom	elst	再生すべき範囲とタイミングを指定
Media Atom	mdia	(Media Atomの宣言)
Media Header Atom	mdhd	時間情報の単位を指定
Handler Reference Atom	hdlr	componet_subtype='m2ps'を格納。MPEG-2 PSであることを示す
Media Information Atom	minf	(Media Information Atomの宣言)
Base Media Header Atom	gmhd	映像フレーム、音声フレームのどちらでもないことを示す
Data Information Atom	dinf	(Data Information Atomの宣言)
Data Reference Atom	dref	動画ストリームのファイルをURL形式で格納する
Sample Table Atom	stbl	(Sample Table Atomの宣言)
Decoding Time to Sample Atom	stts	VOBU毎の再生時間を格納する
Sample Description Atom	stsd	MPEG-2 Videoを含むMPEG-2 PSであることを示す、またPSストリームの詳細仕様を示す
Sample Size Atom	stsz	VOBU毎のサイズを格納する
Sample to Chunk Atom	stsc	MPEGファイル全体を1チャンクとして、1チャンクを構成するVOBU数を格納する
Chunk Offset Atom	stco	MPEGファイルの先頭からMPEG-2 PSが始まるのでChunk Offset=0を格納する
User Data Atom	udta	(User Data Atomの宣言)
Reference Picture Size Atom	rfsz	VOBU毎に先頭のIフレーム末尾の位置を、VOBU先頭からのオフセット値により格納。

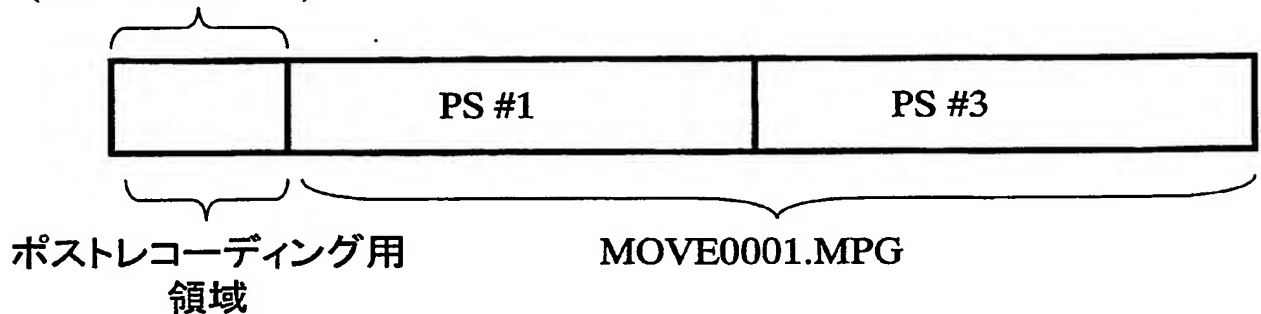
36

【図 3 6】



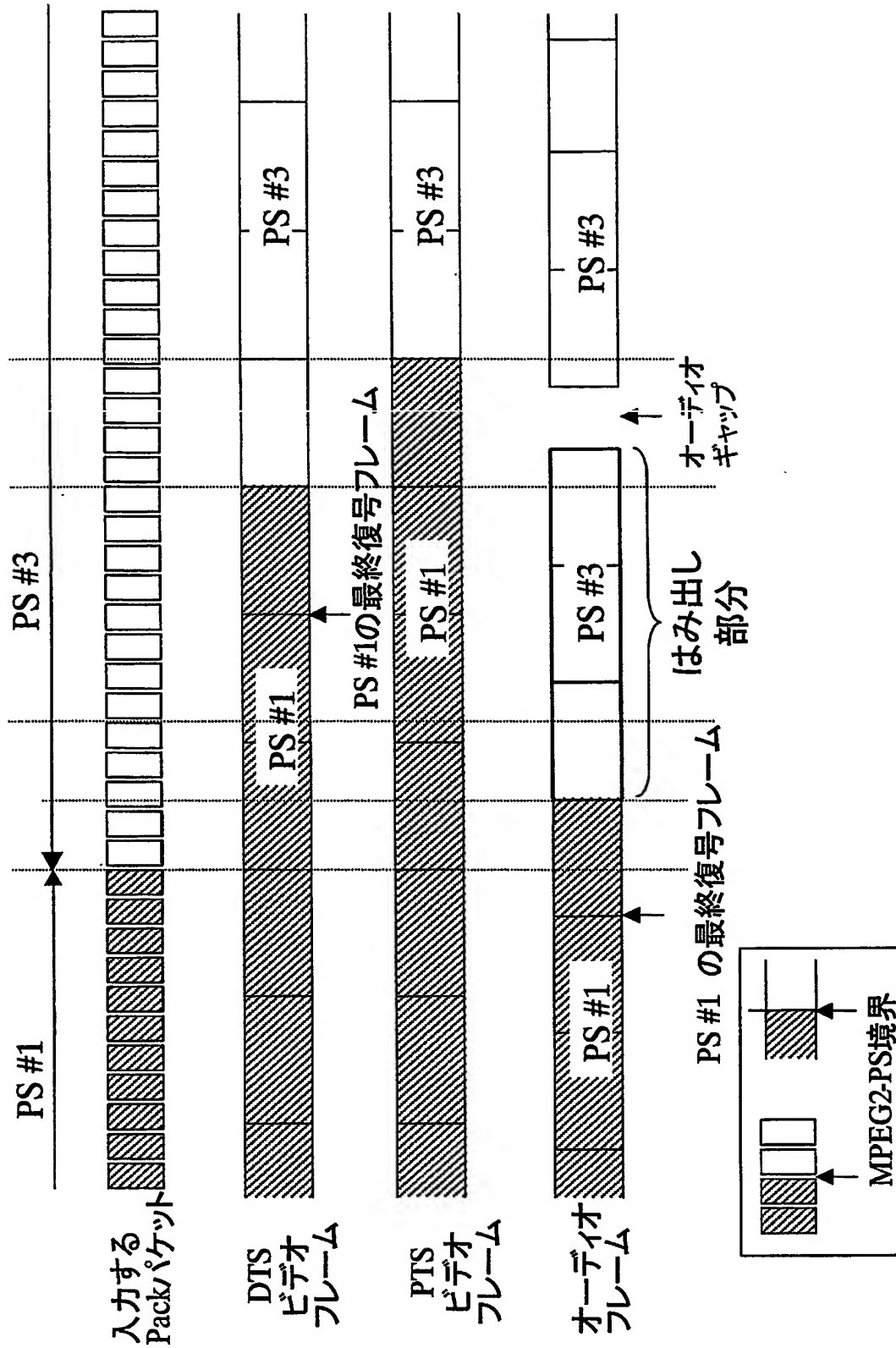
【図 3 7】

ポストレコーディング用  
空き領域  
(MOVE0001.EMP)

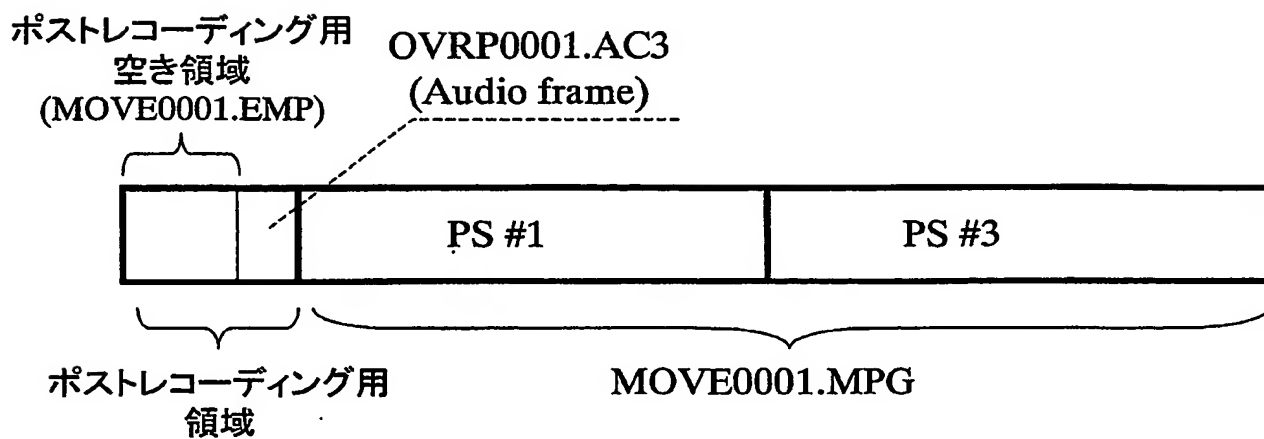




【図 38】

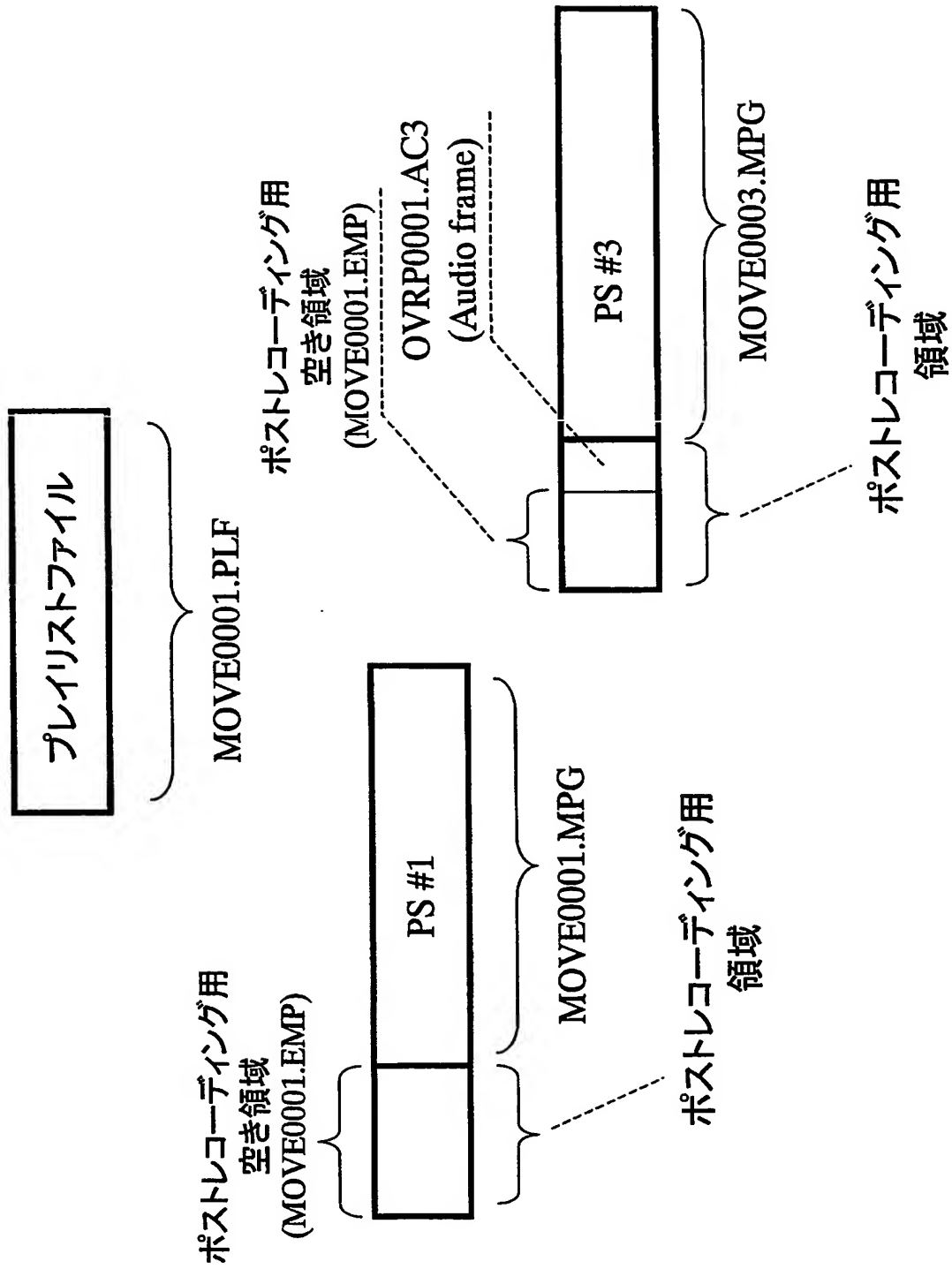


【図 39】





【図 4 1】



【図 4 2】

Sample Description Atom 17

field	value
size	
type	'stsd'
version	1
number_of_entry	1
sample_description_entry	

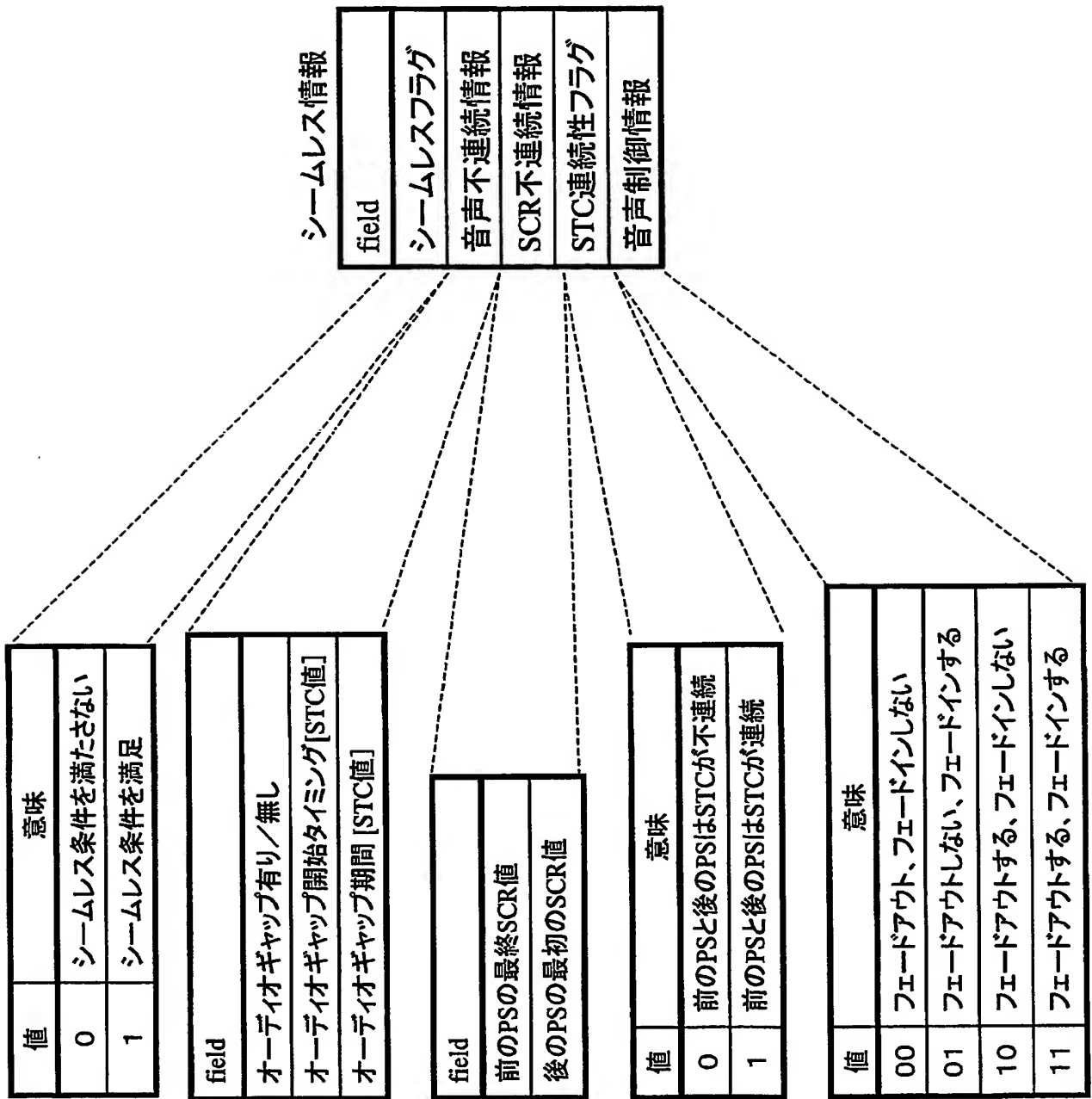
シームレス情報

field
シームレスフラグ
音声不連続情報
SCR不連続情報
STC連続性フラグ
音声制御情報

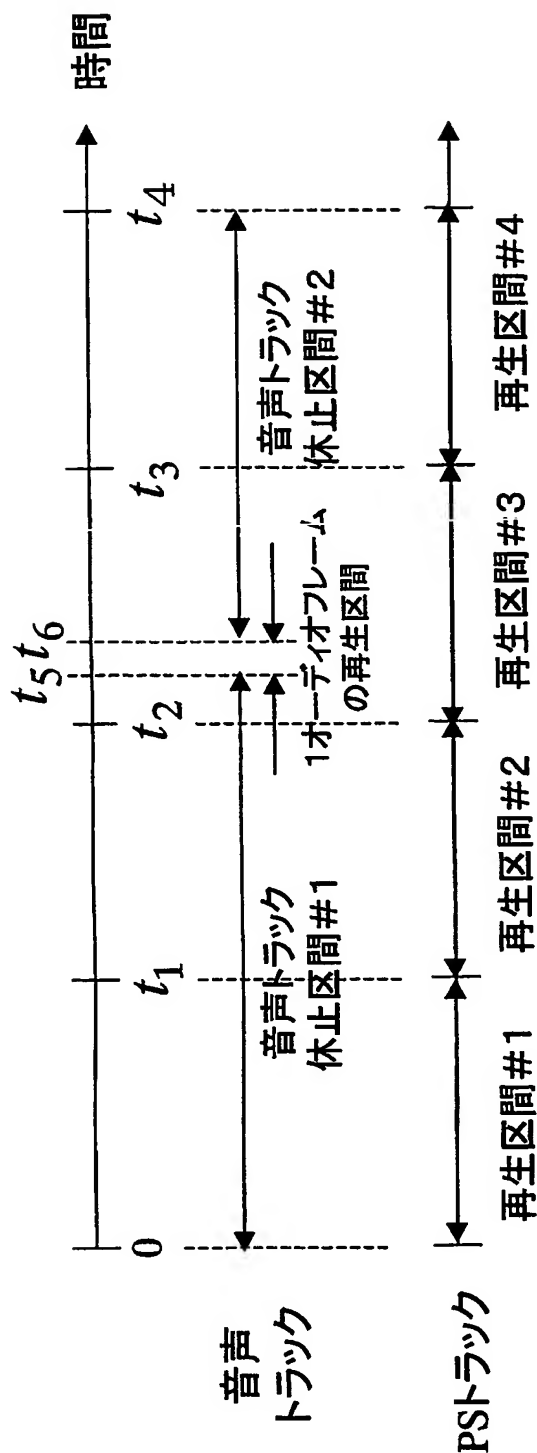
sample\_description\_entry 18

field	value
size	
data-format	'p2sm'
version	1
data-refenrece-index	1
記録開始日時	2001/5/5 9:23:00
開始Presentation Time	
終了Presentation Time	
アスペクト情報	4:3
映像ES属性	
音声ES属性	
不連続点開始フラグ	0
シームレス情報	

【図 43】



【図 45】



PSトラックの Edit List Atomの Edit List Table				再生 区間#1	再生 区間#2	再生 区間#3	再生 区間#4
track_duration				t1	t2-t1	t3-t2	t4-t3
media_time				0	0	t2-t1	t3-t2
media_rate				1.0	1.0	1.0	1.0

音声 トラックのEdit List Atomの Edit List Table				休止 区間#1	再生 区間	休止 区間#2
track_duration				t5	t6-t5	t4-t6
media_time				-1	0	-1
media_rate				1.0	1.0	1.0

【図 46】

sample\_description\_entry

field	value
size	
type	
version	
flags	
data-format	'ac-3'
version	1
vendor	
number_of_channels	
sample_size	
..	
音声シームレス情報	

音声シームレス情報

field
オーバーラップ位置 (前 or 後)
オーバーラップ期間

Sample Description Atom

field	value
size	
type	'stsd'
version	1
number_of_entry	1
sample_ description_entry	



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** ディスク上に記録されたMPEGプログラムストリームに対して接続点を再エンコードしてプレイリストを組んで再生したとき、音声途切れことなくシームレスな再生を保証する。

**【解決手段】** データ処理装置は、接続点のオーディオギャップ区間に対応する音声フレームを、ポストレコーディング領域に音声の再生制御情報と共に記録する。音声は、接続点の音声フレームを含んで再生される。また、音声は、音声の再生制御情報に従ってフェードイン／フェードアウトを行い再生される。

**【選択図】** 図 1 1

特願 2 0 0 3 - 2 8 9 7 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**